

# BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015839

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> G06F17/60										
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC										
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> G06F17/60										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width: 33%;">1922-1996</td> <td style="width: 33%;">Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width: 33%;">1994-2004</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2004</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2004</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JICST FILE (JOIS), WPI, INSPEC (DIALOG)										
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
A	JP 2001-014021 A (Hitachi, Ltd.), 19 January, 2001 (19.01.01), (Family: none)	1-14								
A	JP 2001-34657 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 09 February, 2001 (09.02.01), (Family: none)	1-14								
A	JP 4-077861 A (Hitachi, Ltd.), 11 March, 1992 (11.03.92), (Family: none)	1-14								
A	JP 2001-195438 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 July, 2001 (19.07.01), (Family: none)	1-14								
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.										
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search 21 December, 2004 (21.12.04)	Date of mailing of the international search report 18 January, 2005 (18.01.05)									
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer									
Facsimile No.	Telephone No.									

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/015839

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-221275 A (Kyocera Corp.), 05 August, 2003 (05.08.03), (Family: none)	1-14

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F17/60

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F17/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS), WPI, INSPEC (DIALOG)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-014021 A (株式会社日立製作所) 2001. 01. 19 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-34657 A (オリンパス光学工業株式会社) 2001. 02. 09 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 4-077861 A (株式会社日立製作所) 1992. 03. 11 (ファミリーなし)	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 12. 2004

国際調査報告の発送日

18. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉田耕一

5L

9194

電話番号 03-3581-1101 内線 3560

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-195438 A (松下電工株式会社) 2001. 07. 19 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2003-221275 A (京セラ株式会社) 2003. 08. 05 (ファミリーなし)	1-14

## 明 細 書

### 部品販売システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、電子電気製品等の量産品のための部品、あるいは光コネクタ等の精密部品などに適用可能な部品販売システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、電子電気製品等の量産品のための部品、あるいは光コネクタ等の精密部品（例えば、フェルール、スリーブ等）の販売方式において、部品カタログをあらかじめ印刷しておき、営業担当者が顧客訪問、展示会、もしくは店頭にて上記部品カタログを見せながら販売活動を行ってきた。また、最近では、ビデオ再生画像をTV等のモニタに映し出しての部品紹介をおこなうシステムが増えている。部品の見積書は、人手による手書きもしくはワードプロセッサに入力して印刷装置にて印刷する方法が用いられている。

[0003] 上述した従来の方式では、見積書の作成には十分な経験が必要であることと、在庫状況および納期確認のために即時に回答することは困難な状況にあった。

[0004] そこで、図13に示すように、ホストコンピュータ51と通信回線で接続された通信制御装置52と、TV表示装置59と、部品カタログの静止画を記録したビデオディスクをTV表示装置59に表示するビデオディスク装置58と、該当する部品の部品番号をキー項目として、部品カタログの静止画像を格納してあるビデオディスク上の物理的格納位置情報と主としてその部品に関する情報、すなわち見積もり条件、単位価格、在庫状況、納期情報が記録されている部品マスターファイル54と、部品や在庫情報を表示するディスプレイ装置56と、作業指示および情報入力のためのキーボード入力装置55と、見積書など印字する印刷装置57と、顧客の要請により指示された部品のコードがキーボード入力装置55から入力されると、ビデオディスク装置58によりビデオディスクを検索してその内容をTV表示装置59に表示し、見積書の作成が必要な部品情報をディスプレイ装置56に表示し、キーボード入力装置55から見積もり条件が入力されると、与えられた条件の部品について在庫確認の必要がある場合には通

信制御装置52、通信回線を通してホストコンピュータシステム51上の在庫マスターを照合し、その結果をディスプレイ装置56に表示し、見積書の印刷の指示がキーボード入力装置55から入力されると印刷装置57により見積書を印刷し、該見積書にて受注条件が確定し、キーボード入力装置55から受注情報が入力されると通信制御装置52、通信回線を通して上記情報をホストコンピュータシステム51に送信するパーソナルコンピュータ本体53から構成される第一従来例である部品価格見積もり装置が提案された(特許文献1)。

- [0005] また、図14に示す第二従来例である受注設計システムでは、顧客要求仕様データ格納部61には、顧客が必要とする部品に対する要求仕様が予め格納されるようになっている。製品タイプ決定部62では、顧客要求仕様データ格納部61に格納されている要求仕様の中で指定されたタイプを採用し、これを製品モデルデータ格納部65に格納する。製品パラメータ計算部63では製品モデルルータ格納部65に格納されているタイプを用い、細かに製品の寸法、形状パラメータが決定されるが、その際のパラメータの計算は計算ルーチンとルールベースで実行される。
- [0006] 次に、未定義仕様計算部64では顧客が直接指定し得ない仕様項目や、顧客が直接指定していない仕様項目について、予め設定されている仕様項目からルールベースによって処理を行い、デフォルト値を製品モデルデータ格納部65に格納する。
- [0007] 以上のようにして、顧客からの要求仕様を満たす製品のモデルが完成した後は、その製品を構成する上で適当とされる既製部品が選択される。部品データマッチング部66では、その製品の製造のために必要とされる部品により近い部品が部品データ格納部67から選択されてくる。
- [0008] このようにして、製品モデルデータ格納部65からは全ての部品のパラメータ仕様が決定されるが、これでこれら部品の組み合わせからなる製品モデルの寸法、形状パラメータも決定されるわけであり、決定された寸法、形状パラメータは製品モデルデータとして商品モデルデータ格納部70に格納される。
- [0009] 以上のようにして、商品モデルは決定されたが、その後はその商品の納期やコストが見積もりされる。生産情報とのマッチング部68では、生産状況データ格納部69と部品データ格納部67からの部品データに基づき、その製品の納期およびコストはそ

の製品についてのものとして製品モデルデータ格納庫70に格納され、3次元表示部71に表示される(特許文献2)。

[0010] 次に、図15に示すように、第三従来例であるWeb協調設計システムを示す。データベースサーバ81、プラン表現サーバ82、コラボレーションサーバ83と相談者の端末、相談対応者の端末がインターネット部を介して接続されている。データベースサーバ81は、設計対象を構成する複数の構成要素の詳細な情報(設計図面を構築するための商品や部品、部材の形状データ等)と、選択された構成要素の組み合わせ又は配置の情報を含む設計情報を登録されており、さらに、これらの登録されたデータを検索するための検索エンジンを持つ。プラン表現サーバ82は、プラン表示部とプラン編集部を持ち、これらはインターネット部に接続した誰でもが自由にダウンロードして利用することができる。コラボレーションサーバ83は、プラン変更情報送受信部と、コミュニケーション支援部、プラン状態保持部を有し、現在設計が行われているプランを管理し、各プランごとに設計の参加者を管理し、双方向に情報の伝達を行うとともに、現在のプラン状態を保持する。

[0011] 設計参加者は、コラボレーションサーバ83に接続し、どのプラン設計に参加するかを選択した後、設計への参加を開始する。たとえば、本システムを利用してプラン設計を行う者同士が予めパスワードとプラン名を設定し、設計参加画面によって開始する方法がある。

[0012] この画面からユーザ名、参加プラン名、パスワードを入力することにより、設計参加者の個人認証を行う。ネットでの共同設計が実施されているグループに参加登録すると、自動的に現在の設計の状態がコラボレーションサーバ83のプラン状態保持部から転送され、設計に参加することができる。そのために、コラボレーションサーバ83は、常に現在のプランの状態を保持している。

[0013] また、各端末にダウンロードされたブラウザには設計案の保存機能と読込機能が実装されており、保存のためのボタンもしくはキーを操作することで、現在の状態がデータベースサーバ81の第2のデータベース(設計案)にアップロードされ、保存される。また、上述のように、コラボレーションサーバ82のプラン状態保持部では、その時点でのプランの状態を保持している。設計編集作業を再開するには、設計参加画面で

参加登録を行った後、プラン読込機能により、以前に保存された設計案をプラン表示部に表示することができる。

[0014] また、コラボレーションサーバ82に登録されたコミュニケーション支援部のアプリケーション(チャット機能、音声対話機能等)を各クライアントがダウンロードして利用する逐次発生型の利用形態も可能である。

[0015] データベースサーバ81は一箇所に集中して設ける必要はなく、XMLなどの共通のフォーマットで登録されたネット上のデータベースをリンクさせておくことにより、複数の会社の商品を検索可能となる。また、共通のフォーマットへの変換部をデータベースサーバに登録することで、他のフォーマットのデータベースも利用できる(特許文献3)。

[0016] 特許文献1:特開昭63-12068号公報

特許文献2:特開平4-77861号公報

特許文献3:特開2001-195438公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0017] ところが、図13に示す第一従来例においては、既成の部品の表示が行われるのみであり、顧客からの今後ますます多様化するニーズに対する配慮が何等なされておらず、多様化する顧客の要求を満たす部品を受注し得ないものとなっている。

[0018] また、図14に示す第二従来例では、計算方法が煩雑な上、顧客が指定していない部分をルールベース等で処理して、暫定的な最適化を図っており、ある程度は絞り込むことはできるが、決定的ではなく、それが顧客の求めるものでない場合も多く、その都度再設計、再見積もりをしなければならない。またこの設計方式は、模型飛行機用に提案されたものであり、一品物の個別製品設計であり、この方法を電気電子製品等の量産品に適用することは困難であった。

[0019] 更に、図15に示す第三従来例では、WEBも用いてリアルタイムで設計、見積もりを行うケースではあるが、住宅や家具の一品物の個別製品設計用に提案されたものでありこの方法を電気電子製品等の量産品や光コネクタの部品に適用することは困難であった。



[0020] 上記第一従来例ー第三従来例のいずれの方法においても、顧客の要求に基づき、納入する部品もしくは製品を設計もしくは選定し、見積もりする方法ではあるが、いずれの場合においても、電気電子製品等の量産品や光コネクタの部品に適用できるものではなかった。そのため顧客は寸法や特性での製品公差にたいして、購入する部品については、最悪ケースを想定しての寸法もしくは特性の公差を設計して発注しているために、部品に対して十分にマージンをとった過剰な要求となり、それが顧客にて組み立てる製品のコストを高くする要因となっていた。

[0021] また、第一従来例ー第三従来例のいずれの方法においても、決められた特性もしくは寸法の公差内であれば一括して納入していた。そのため顧客側では納入された部品もしくは製品を同一条件で組み立てることとなり、それが顧客にて組み立てる最終製品のコストを高くする要因となっていた。

[0022] 本発明の目的は、顧客からの要求に対し、時間、場所の制約がなく瞬時に最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して提案することが可能となる部品販売システムを提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0023] 本発明に係る部品販売システムは、顧客側の製品仕様に基づき、部品の設計、販売を行う部品販売システムにおいて、顧客側の製品仕様、及び顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを基にして、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して販売する。

[0024] 本発明において、部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値と公差限界値との間に少なくとも1以上の境界値を設けて、納入する部品を理想値と公差限界値と境界値により層別して顧客に納入することが好ましい。

[0025] また本発明において、上記部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値に近い近傍部と、公差内ではあるが理想値から離れた遠隔部との間に境界値を設けて、納入する部品を近傍部と遠隔部とに層別して顧客に納入することが好ましい。

[0026] また本発明において、納入部品の、ロット毎の寸法もしくは特性の分布データ、および価格と納期を格納するデータベース部と、

顧客側の製品仕様、および顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布

データを入力する入力手段部と、

該入力手段部から得た情報に基づき、前記データベース部から必要情報を取り出し、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットをシミュレータにより選定するシミュレーション部と、

選定した最適な部品ロットの、寸法もしくは特性の分布データ、および納期と価格からなる見積書を表示する出力手段部とを有することが好ましい。

[0027] また本発明において、上記入力手段部と出力手段部とが同一のワークステーション部からなることが好ましい。

[0028] また本発明において、上記データベース部に適切な情報がない場合に、生産管理部から条件にあった部品ロットの情報をデータベース部に登録することが好ましい。

[0029] また本発明において、上記データベース部と、入力手段部と、シミュレーション部と、出力手段部と、生産管理部のうち少なくとも2以上がインターネット部を介して情報を送受することが好ましい。

[0030] また本発明において、上記データベース部と、入力手段部と、シミュレーション部と、出力手段部のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にあることが好ましい。

[0031] また本発明において、上記シミュレータが、顧客側の製品の寸法もしくは特性の分布と、顧客側で組み合わせる部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布をシミュレーションすることが好ましい。

[0032] また本発明において、上記シミュレータが、モンテカルロシミュレーションもしくは分散の加法定理の少なくともいずれか一方を用いることが好ましい。

[0033] また本発明において、上記顧客側で組み合わせる部品が光ファイバであり、設計、販売を行う部品がフェルルールもしくはスリーブの少なくともいずれか一方であることが好ましい。

[0034] また本発明において、上記部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータが、フェルールの同心度もしくは内径寸法の少なくともいずれか一方であることが好ましい。

[0035] また本発明において、層別した近傍部と遠隔部のそれぞれの梱包形態を異ならせたことが好ましい。

[0036] また本発明において、梱包ケースの色により梱包形態を異ならせたことが好ましい。  
発明の効果

[0037] 以上のように本発明によれば、顧客にて組み立てる製品の要求仕様、及び顧客所有の部品の寸法もしくは特性の分布データから、納入部品の最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して提案することができる。しかも、インターネット部を介して情報を送受するために、時間と場所の制約がなく、瞬時に顧客へ見積もりを提出可能となり、それにより納入部品のコスト低減および納期短縮につながり、それが最終的には顧客にて組み立てる製品のコストを低減することが可能となる。

[0038] また、部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値に近い近傍部と、公差内ではあるが理想値から離れた遠隔部との間に境界値を設けて、納入する部品を近傍部と遠隔部の別梱包として顧客に納入することにより、少なくとも近傍部の部品は顧客にて製品に組み立てる際に、追加工が不要となる。その結果、顧客での組み立て工数を低減することができ、製品のコストを低減することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

[0039] [図1]本発明の部品販売システムの流れを示す図である。

[図2]本発明の部品販売システムの全体構成を示す図である。

[図3]本発明の部品販売システムのシミュレーション部を説明する図である。

[図4]本発明の接続損失計算シミュレータの流れを示すフローチャートである。

[図5]図5A及び図5Bは本発明の単一プラグの軸ずれを説明する図である。

[図6]図6A及び図6Bは本発明のペア化した軸ずれを説明する図である。

[図7]図7A及び図7Bは本発明のペア化した角度ずれを説明する図である。

[図8]本発明の分布データから乱数を発生してランダムにデータを抜き取る方法を説明する図である。

[図9]本発明の360° から乱数を発生して一様にランダムに角度を抜き取る方法を説明する図である。

[図10]第3実施形態の原理を説明する図である。

[図11]図11Aはフェルールの同心度の発生分布状態を示すグラフであり、図11Bは

フェルールの内径寸法の発生分布状態を示すグラフである。

[図12]本発明の部品販売システムの他の例における流れを示す図である。

[図13]従来の部品販売システムの流れを示す図である。

[図14]従来の部品販売システムの流れを示す図である。

[図15]従来の部品販売システムの流れを示す図である。

### 符号の説明

- [0040]
- 1:入力手段部
  - 2:出力手段部
  - 3:ワークステーション部
  - 4:シミュレーション部
  - 5:データベース部
  - 6:生産管理部
  - 7:インターネット部
  - 8:入力手段部
  - 9:出荷表示部
  - 11, 11':フェルール
  - 11a, 11a':貫通孔
  - 11b, 11b':先端面
  - 11c, 11c':外周部
  - 12:光ファイバ保護具
  - 13:光ファイバ
  - 15:割スリーブ
  - 15a:スリット
  - 15b:対向部
  - 20:プラグ
  - 21, 22:部品
  - 23:製品

発明を実施するための最良の形態

[0041] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

[0042] (実施形態1)

本実施形態において、部品販売システムは、納入部品の、ロット毎の寸法もしくは特性の分布データ、および価格と納期を格納するデータベース部と、顧客側の製品仕様、および顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを入力する入力手段部と、該入力手段部から得た情報に基づき、前記データベース部から必要情報を取り出し、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットをシミュレータにより選定するシミュレーション部と、選定した最適な部品ロットの、寸法もしくは特性の分布データ、および納期と価格からなる見積書を表示する出力手段部とを有する。

[0043] 図1を用いて、本実施形態に係る部品販売システムについて詳細に説明する。

[0044] ワークステーション部3は顧客側にて組み立てる製品の要求仕様、および顧客所有の部品の寸法もしくは特性の分布データを入力する入力手段部1と、選定した最適な部品ロットの、寸法もしくは特性の分布データ、および納期と価格からなる見積書を表示する出力手段部2と、最終的な顧客からの注文データを入力する入力手段部8からなる。

[0045] ワークステーション部3はキーボードとディスプレイと演算処理部を有する単一の機器であることが望ましく、例えばパーソナルコンピュータを用いることが望ましい。

[0046] ここで、ワークステーション部3は顧客側に端末を有することでも、部品販売の営業側が端末を有することでもかまわない。

[0047] 部品販売システムはさらに、該入力手段部1から得た情報に基づき、最適な部品の寸法もしくは特性の分布をシミュレーションし、その結果とデータベース部5から取り出したロット毎の情報を比較し、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定するシミュレーション部4を有する。

[0048] シミュレーションでは、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する複数の部品の部品ロットの組み合わせの選定を行うことも可能とする。

[0049] ここで、シミュレーション方法としては、加法定理、モンテカルロシミュレーション、確率変数の変換方式等を用いることができる。このなかでも加法定理を用いた方法に

については後で詳述する。

[0050] データベース部5には部品のロット毎の寸法もしくは特性の分布データ、および価格と納期を格納してある。単一の部品だけではなく複数の部品のデータを格納しておくことでもよい。

[0051] また、データベース部5に適切な情報がない場合には、生産管理部6に情報を伝達し、該生産管理部6から条件にあった部品ロットの情報をデータベース部に5入力し、しかも新規データとして該データベース部に登録することにより、データを逐次更新する。

[0052] 生産管理部6では、データベース部5に登録していないデータを格納しておくことと、要求されるデータが全く新規なものであれば、生産工程、加工設備、加工治具等根本的に見直しをする必要がある。そのために生産管理部6はコンピュータ等にて演算処理するだけではなく生産管理者の判断も必要となる。

[0053] また、本部品販売システムにおいて、データベース部5と、入力手段部1、8と、シミュレーション部4と、出力手段部2のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にあることが特徴であり、例えば入力手段部1と出力手段部2が同一マシンであるワークステーション部1としてもよいし、該ワークステーション部1、8が入力手段部1と出力手段部2とに別々に分離しており、シミュレーション部4とデータベース部5とが同一マシンからなるものでもよい。このようにデータベース部5と、入力手段部1と、シミュレーション部4と、出力手段部2のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にあることにより、システム全体の価格を低減し、これにより最終的には顧客にて組み立てる製品のコストを低減することが可能となる。

[0054] 次に、図2を用いてインターネット部7を用いた本実施形態に係る部品販売システムについて説明する。

[0055] 本実施形態に係る部品販売システムにおいて、データベース部5と、入力手段部1、8と出力手段部2を有するワークステーション部3、シミュレーション部4、生産管理部6のうち少なくとも2以上がインターネット部7を介して情報を送受することにより、時間や場所に制約がなく、瞬時に顧客へ見積もりを提出可能となり、それにより納入部品のコスト低減および納期短縮につながり、それが最終的には顧客にて組み立てる製

品のコストを低減することが可能となる。

[0056] また、この中でデータベース部5と、ワークステーション部3、シミュレーション部4、生産管理部6の全てがインターネット部7にて接続されていることが時間短縮のためには特に望ましいが、ファイアウォール等の情報漏洩対策や、ウイルス感染防止対策をとる必要性があることはいうまでもない。

[0057] ここで、本実施形態に係るシミュレーション部4のシミュレータについて詳述する。

[0058] 本実施形態に係るシミュレータは、顧客にて組み立てる製品の寸法もしくは特性の分布と、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布をシミュレーションする。

[0059] しかし、これに限ることはなく、これとは逆に、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データと、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、顧客にて組み立てる製品の寸法もしくは特性の分布をシミュレーションすることでもかまわない。

[0060] そして、前述したように、加法定理、モンテカルロシミュレーション、確率変数の変換方式等、様々なシミュレーション方式を採用することができるが、ここでは分散の加法定理を用いて説明する。

[0061] 基本的に電子電気製品は量産されるので、部品においては生産した後に選別して良品を選ぶケースは少ない。それゆえ、部品の寸法および特性の分布データが正規分布であると考えられる。

[0062] そこで、本実施形態に係る部品販売システムにおけるシミュレーション部4での一例である分散の加法定理について、図3を用いて説明する。

[0063] 説明を簡略化するために、部品21と部品22を単純に端部で接合して、製品23を作る場合を考えると、部品21の基準寸法が $X$ でありその平均値が $X_{avr}$ で標準偏差が $\sigma_x$ の分布をもっている。また、部品22は同様に基準寸法が $Y$ でありその平均値が $Y_{avr}$ で標準偏差が $\sigma_y$ の分布をもっている。これらの部品の各片端を接合して出来た製品が23は $Z \pm \alpha$ の公差をもつものとなる。

[0064] ここで、部品21、22の寸法の分布データが正規分布であると考えると、出来上がった製品23の寸法は平均値 $Z_{avr}$ は $X_{avr} + Y_{avr}$ となり、標準偏差 $\sigma_z$ は $(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)^{1/2}$

となり、いわゆる分散の加法定理が成り立つ。

[0065] 本実施形態における部品販売システムにおいては、顧客側の製品仕様に基づき、部品の設計、販売を行う部品販売システムにおいて、顧客側の製品仕様、及び顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを基にして、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して販売することにある。

[0066] つまり、顧客側の製品仕様を $Z \pm \alpha$ の公差とし、顧客側で組み合わせる部品の寸法を平均値が $Y_{avr}$ で標準偏差が $\sigma_y$ の分布データとしたときに、納入する部品の平均値 $X_{avr}$ が $Z - Y_{avr}$ 、標準偏差 $\sigma_x$ が $(\alpha^2 / 16 - \sigma_y^2)^{1/2}$ の分布よりもばらつきの少ない分布データのものが必要となる。

[0067] なお、ここで $4\sigma$ を $C_{pk}1.33$ として十分工程能力があると判断して、 $\alpha$ に $4\sigma_z$ を代入して上記 $(\alpha^2 / 16 - \sigma_y^2)^{1/2}$ を得た。

[0068] そこで、既に生産している部品ロットの中から、上記計算結果よりも分布の小さなロットを最適な寸法の分布データを有する部品ロットとして選定するか、もしくは最適な部品ロットがない場合には新たに上記計算結果よりも分布の小さなロットを生産するかして、最適な寸法の分布データを有する部品ロットを、顧客に提案し、顧客が承認することにより、受注することができる。

[0069] (実施形態2)

本実施形態における部品販売システムは、光ファイバ同士を接続するための部品、例えばスリーブ、フェルルールなどの光コネクタ部品を取り扱うものであり、納入部品の、ロット毎の寸法もしくは特性の分布データ、および価格と納期を格納するデータベース部と、顧客側の光コネクタの光コネクタ仕様、および顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを入力する入力手段部と、該入力手段部から得た情報に基づき、前記データベース部から必要情報を取り出し、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットをシミュレータにより選定するシミュレーション部と、選定した最適な部品ロットの、寸法もしくは特性の分布データ、および納期と価格からなる見積書を表示する出力手段部を有する。

[0070] 図1に示したように、ワークステーション部3は顧客側にて組み立てる光コネクタの要求仕様、および顧客所有の部品の寸法もしくは特性の分布データを入力する入力手



段部1と、選定した最適な部品ロットの、寸法もしくは特性の分布データ、および納期と価格からなる見積書を表示する出力手段部2と、最終的な顧客からの注文データを入力する入力手段部8からなる。

[0071] ワークステーション部3はキーボードとディスプレイと演算処理部を有する単一の機器であることが望ましく、例えばパーソナルコンピュータを用いることが望ましい。

[0072] ここで、ワークステーション部3は顧客側に端末を有することでも、部品販売の営業側が端末を有することでもかまわない。

[0073] 次に、該入力手段部1から得た情報に基づき、最適な部品の寸法もしくは特性の分布をシミュレーションし、その結果とデータベース部5から取り出したロット毎の情報を比較し、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定するシミュレーション部4を有する。

[0074] シミュレーションでは、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する複数の部品の部品ロットの組み合わせの選定を行うことも可能とする。

[0075] ここで、シミュレーション方法としては、加法定理、モンテカルロシミュレーション、確率変数の変換方式等を用いることができる。このなかでもモンテカルロシミュレーションを用いた方法については後で詳述する。

[0076] データベース部5には部品のロット毎の寸法もしくは特性の分布データ、および価格と納期を格納してある。単一の部品だけではなく複数の部品のデータを格納しておくことでもよい。

[0077] また、データベース部5に適切な情報がない場合には、生産管理部6に情報を伝達し、該生産管理部6から条件にあった部品ロットの情報をデータベース部に5入力し、しかも新規データとして該データベース部に登録することにより、データを逐次更新する。

[0078] 生産管理部6では、データベース部5に登録していないデータを格納しておくことと、要求されるデータが全く新規なものであれば、生産工程、加工設備、加工治具等根本的に見直しをする必要がある。そのために生産管理部6はコンピュータ等にて演算処理するだけではなく生産管理者の判断も必要となる。

[0079] また、本実施形態に係る部品販売システムにおいて、データベース部5と、入力手

段部1、8と、シミュレーション部4と、出力手段部2のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にあることが特徴であり、例えば入力手段部1と出力手段部2が同一マシンであるワークステーション部1としてもよいし、該ワークステーション部1、8が入力手段部1と出力手段部2とに別々に分離しており、シミュレーション部4とデータベース部5とが同一マシンからなるものでもよい。このようにデータベース部5と、入力手段部1と、シミュレーション部4と、出力手段部2のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にあることにより、システム全体の価格を低減し、これにより最終的には顧客にて組み立てる光コネクタのコストを低減することが可能となる。

[0080] 次に、図2に示したように、インターネット部7を用いた本実施形態に係る部品販売システムについて説明する。

[0081] 本実施形態に係る部品販売システムにおいて、データベース部5と、入力手段部1、8と出力手段部2を有するワークステーション部3、シミュレーション部4、生産管理部6のうち少なくとも2以上がインターネット部7を介して情報を送受することにより、時間や場所に制約がなく、瞬時に顧客へ見積もりを提出可能となり、それにより納入部品のコスト低減および納期短縮につながり、それが最終的には顧客にて組み立てる製品のコストを低減することが可能となる。

[0082] また、この中でデータベース部5と、ワークステーション部3、シミュレーション部4、生産管理部6の全てがインターネット部7にて接続されていることが時間短縮のためには特に望ましいが、ファイアウォール等の情報漏洩対策や、ウイルス感染防止対策をとる必要性があることはいうまでもない。

[0083] なお一例であるが、本実施形態における顧客にて組み立てる光コネクタの製品仕様とは、光コネクタの接続損失規格値もしくは反射減衰量規格値を示し、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータとは、顧客所有の光ファイバの外径分布及びコア同心度分布を示し、また納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータとは、納入すべきフェルールの内径、外径、同心度等の各部寸法分布及び割スリーブの円筒度、真直度、同心度等の各部寸法分布もしくは接続損失分布、抜去力分布を示す。

[0084] しかし、これは一例であって、顧客側の光コネクタの製品仕様にに基づき、部品の設

計、販売を行う光コネクタ部品販売システムにおいて、顧客側の光コネクタの製品仕様、及び顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを基にして、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して販売する方法であればいかなるパラメータを用いても本発明の効果を奏することは可能である。

[0085] ここで、本実施形態に係るシミュレーション部4のシミュレータについて詳述する。

[0086] 本実施形態に係るシミュレータは、顧客にて組み立てる光コネクタの製品仕様と、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布をシミュレーションする。

[0087] しかし、これに限ることはなく、これとは逆に、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データと、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、顧客にて組み立てる光コネクタの特性の分布をシミュレーションすることでもかまわない。

[0088] そして、前述したように、加法定理、モンテカルロシミュレーション、確率変数の変換方式等、様々なシミュレーション方式を採用することができるが、ここではモンテカルロシミュレーションについて説明する。

[0089] 円筒形の単心フェルルールを用いた光コネクタの接続損失値の分布をモンテカルロシミュレーションにより算出する方法について図4を用いて説明する。

[0090] まず、光ファイバ外径の分布データから1個のデータを抽出する。抽出方法は、乱数を発生させてデータの抽出を行う。乱数を用いることから、賭け事の街で有名なモナコのモンテカルロの名前がつけられている。具体的には、乱数表を用いるか、もしくはパーソナルコンピュータを用いて、例えばマイクロソフト社の表計算ソフトウェアである「Excel」での乱数発生関数RAND()やRANDBETWEEN()を用いることにより、比較的容易に得ることが出来る。データの抽出方法の詳細については後述する。

[0091] 次に、フェルルール内径の分布のデータから上記同様にランダムに1個のデータを抽出する。ここで、フェルルール先端面において光ファイバの外周面はフェルルールの内周面に少なくとも1箇所必ず当接するので、フェルルール内径と光ファイバ外径の隙間つまりフェルルール内径から光ファイバ外径を引いた値の半値が軸ずれとなる。

[0092] 次にフェルルール同芯度の分布のデータから上記同様にランダムに1個のデータを

抽出する。更には、光ファイバコア同芯度の分布のデータから上記同様にランダムに1個のデータを抽出する。

[0093] 以上のフェルルール内径から光ファイバ外径を引いた値の半値及びフェルルール同芯度及び光ファイバコア同芯度から単一プラグの総軸ずれを計算する。

[0094] 図5Aにおいて、貫通孔11aを有するフェルルール11に光ファイバ保護具12が固定されており、光ファイバ13を光ファイバ保護具12の開口部から挿入固定してプラグ20が形成される。軸ずれはフェルルール先端面11bでの外周部11cの中心からの位置のずれを意味する。図5Bは、フェルルール1を端面方向から見た拡大図である。

[0095] ここで、外周部11cの中心を $O_1$ とする。フェルルールの貫通孔の中心を $O_2$ とすると、 $O_2$ の位置ずれが同芯度の半値となる。次に、光ファイバの中心位置が $O_3$ であり、 $O_2$ と $O_3$ の距離はフェルルール内径から光ファイバ外径を引いた値の半値となる。更に、光ファイバコアの中心位置は $O_4$ となり、 $O_3$ と $O_4$ の距離は光ファイバコアの同芯度の半値となる。最終的に $O_1$ と $O_4$ の距離がフェルルール外周部11cに対する総軸ずれ $d_T$ となる。

[0096] この様に、各パラメータにおける単一の軸ずれは軸ずれしている $360^\circ$  方向の角度に依存するので、各パラメータにおける軸ずれが大きければ総軸ずれが大きくなるとは限らない。

[0097] 以上により、単一プラグの軸ずれを求めたが、光コネクタとしては一対2個のプラグを当接させた条件で計算する必要がある、図6A, Bを用いてペア化した軸ずれの計算方法について説明する。

[0098] 図6Aはフェルルール11にフェルルール11'が当接した状態を示しており、割スリーブ5によって先端面11bと11b'が接触している。

[0099] ここで図6Bに示すように、割スリーブ15のスリット15aの対向部15bの内周面がフェルルール11とフェルルール11'の位置基準点となり、大径のフェルルール11'がスリット15aの方向へ位置ずれを生じることとなる。小径フェルルール11の外周部の中心 $O_1$ に対する総軸ずれの中心を $O_4$ とし、大径フェルルール11'の外周部の中心 $O_1'$ に対する総軸ずれの中心を $O_4'$ としたときに、 $O_1$ と $O_1'$ の距離 $d_s$ 分スリット15aの方向へ位置ずれを生じる。ここで $O_1$ と $O_1'$ の距離 $d_s$ は大径フェルルール11'の外径と小径フェルルール11の外径との差の半値である。

- [0100] 従って、ペア化した最終的な軸ずれの中心は $O_5$ となり $O_4$ と $O_5$ との距離 $d_p$ がペア化した軸ずれとなる。
- [0101] ここで、大径フェルール11'と小径フェルール11の外径は図4に示す様にフェルール外径の分布データからランダムに抽出しておく。
- [0102] 次に、角度ずれであるが、これも上記同様に角度ずれの分布データから、ランダムに2個のデータを抽出して、ペア化した角度ずれを計算する。
- [0103] 図7Aはフェルール11、11'が割スリーブ5内部で先端面11b、11b'にて当接している状態の断面図であり、図7Bは角度ずれを極座標で表現した立体図である。
- [0104] 貫通孔11a、11a'は断面上、外周部11c、11c'に対して $\theta^\circ$ 、 $\theta'^\circ$ 傾いている。しかしながら、接触面を基準として $360^\circ$ 方向に $\phi$ 、 $\phi'$ 傾斜していることも考慮に入れる必要があり、最終的にフェルール11の角度ずれのベクトル $r$ とフェルール11'のベクトル $r'$ との相対的な角度がペア化した角度ずれとなる。
- [0105] なお、本発明のシミュレータでは各パラメータの分布データの数は多ければ多いほど良い。データ数が少なければ出力される接続損失値の精度が悪くなるが、少なくとも32データ程あればよい。
- [0106] ここで、分布データから乱数を用いて一様なランダムに1個のデータを抽出する方法について図8を用いて説明する。
- [0107] データには1番からn番まで整数で連番をつけておく。この場合、データ $X_n$ は並べておく必要は特にない。次に乱数を発生させてi番目のデータ番号を抽出し、そのデータ $X_i$ を抽出する。具体的には一例として、前出の表計算ソフト「Excel」ではRAND BETWEEN(1, n)の関数を与えて1〜nまでの整数を発生させて、その得られた単一の乱数からデータの入力されているi番目のセルのデータを抽出することにより得ることが出来る。
- [0108] 次に、360方向の角度を乱数を用いて一様なランダムに1個のデータを抽出する方法について図9を用いて説明する。
- [0109] 角度は $0^\circ \sim 359.9999\cdots^\circ$ までであるが、接続損失の計算上は $1^\circ$ 単位で十分なので、 $0 \sim 359^\circ$ として $\delta^\circ$ を抽出する。これも前記同様に表計算ソフト「Excel」ではRANDBETWEEN(0, 359)の関数を与えて0〜359までの整数を発生させて、

その得られた単一の乱数を角度とすることにより得ることが出来る。

[0110] 以上によりペア化した軸ずれとペア化した角度ずれを算出することができた。

[0111] 次に図4に戻り説明するが、ペア化した軸ずれから数1より軸ずれによる接続損失値 $IL_{\Delta}$ を求める。更にはペア化した角度ずれから数2より角度ずれによる接続損失値 $IL_{\theta}$ を求める。そして、割スリーブの接続損失分布データから前記同様に乱数を発生させて1個の接続損失値 $IL_s$ を抽出する。なお、下記の(数1)(数2)において、 $w$ は光ファイバのモードフィールド半径である。

[0112] [数1]

$$IL_{\Delta}(dB) = 4.34(d/w)^2$$

[0113] [数2]

$$IL_{\theta}(dB) = 91.4(\theta w/\lambda)^2$$

[0114] なお、割スリーブは接続損失分布データから乱数を発生させて接続損失値 $IL_s$ を抽出しているが、割スリーブの寸法の分布データからランダムにデータを抽出して接続損失を算出する方法を用いてもよい。

[0115] 以上の軸ずれによる接続損失値 $IL_{\Delta}$ と角度ずれによる接続損失値 $IL_{\theta}$ と割スリーブの接続損失値 $IL_s$ を合計したものが、トータル接続損失となる。該トータル接続損失はペア化した一対のフェルールの組み合わせなので、次に上記同様に複数の接続損失値を計算する。これらの複数の接続損失値から分布データを得ることが出来る。

[0116] 以上説明したモンテカルロシミュレーションによるシミュレータは、入力手段部1から得られた顧客部品データである顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データと、データベース部に格納されている既に生産された部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、顧客にて組み立てる光コネクタの特性の分布をシミュレーションする方法である。

[0117] しかし、顧客にて組み立てる光コネクタの製品仕様と、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布をシミュレーションするにはこの手順をかえるだけで簡単に可能となる

[0118] 以上より、顧客側の光コネクタの製品仕様にに基づき、部品の設計、販売を行う光コネクタ部品販売システムにおいて、顧客側の光コネクタの製品仕様、及び顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを基にして、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して販売することができる。

[0119] (実施形態3)

本実施形態は、顧客側の製品仕様にに基づき、部品の設計、販売を行う部品販売システムにおいて、部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値と公差限界値との間に少なくとも1以上の境界値を設けて、納入する部品を理想値と公差限界値と境界値により層別して顧客に納入する。

[0120] 図10は、本実施形態の原理を説明する図であり、グラフの横軸は特性もしくは寸法であり右方向に値が大きくなることを示し、また縦軸は発生率であり、上方向に発生率が高くなっていることを示す。ここで曲線は特性もしくは寸法のヒストグラムを曲線化したもので、理想値a、境界値b、c、d、e、公差限界値fとして、理想値aと境界値bの間のものを梱包Aとし、境界値bと境界値cとの間のものを梱包Bとし、境界値cと境界値dとの間のものを梱包Cとし、境界値dと境界値eとの間のものを梱包Dとし、境界値eと公差限界値fとの間のものを梱包Eとして、各境界値を境として層別することが本発明の特徴である。このように層別することにより、顧客に納入された後、各梱包A、B、C、D、E毎に製造方法をかえることにより、顧客側での組み立てや加工の時間削減につなげることとなり、最終的には顧客側での製品のコストを低減することが可能となる。

[0121] ここで、顧客側の製品仕様にに基づき、部品の設計、販売を行う部品販売システムにおいて、部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値に近い近傍部と、公差内ではあるが理想値から離れた遠隔部との間に境界値を設けて、納入する部品を近傍部と遠隔部とに層別して顧客に納入することが好ましい。図11A、Bを用いて光コネクタを一例として詳細に説明する。

[0122] 図11Aは光コネクタに用いられるフェルールの同心度の発生分布状態を示し、同心度は $0(\mu\text{m})$ が理想値であり、公差限界値が $1.4(\mu\text{m})$ となり、片側公差となる。同心度値 $0\sim 1.4(\mu\text{m})$ の間に境界値gを設定して、同心度が $0\sim g(\mu\text{m})$ の近郊

部10aものを梱包Fとし、同心度が $g-1.4(\mu m)$ の遠隔部10bものを梱包Gとして顧客へ納入する。

[0123] また、図11Bは同じくフェルールの内径寸法の発生分布状態を示し、内径 $125.5(\mu m)$ と $126.5(\mu m)$ が公差限界値となり、両側公差となる。この場合は $125.5-126.5(\mu m)$ の範囲なので、理想値はその中間値 $h$ で $126.0(\mu m)$ となる。この場合では中間値 $h$ を基準としてその両側に境界値 $i, j$ を設定して、内径が $125.5-i(\mu m)$ までの遠隔部10bを梱包Hとし、内径が $i-j(\mu m)$ までの近傍部10aを梱包Iとし、内径が $j-126.5(\mu m)$ までの遠隔部10bを梱包Jとして顧客へ納入する。

[0124] 顧客側では、同心度の遠隔部10bである梱包G、もしくは内径の遠隔部10bである梱包H、Jは、フェルールに光ファイバを接着固定後、フェルールの先端面を光ファイバの端面と共に精密な凸球面研磨加工をいった後、光ファイバのコア位置をプラグハウジングの突起部に合わせこむ調心作業を行った後に、バネ等を用いてプラグハウジングに組み込み加工を行う。この調心作業は、コア位置がプラグハウジングの突起部方向に $1(\mu m)$ ずらした偏心マスタープラグに光ファイバを固定研磨したプラグを接続させて、フェルールを $90^\circ$ 毎に回転させて計4回の接続損失を測定し、該接続損失が一番小さい方向でフェルールをプラグハウジングに組み込み加工することにより行われる。

[0125] また、同心度の近傍部10aである梱包F、もしくは内径の近傍部10aである梱包Iは、フェルールに光ファイバを接着固定後、フェルールの先端面を光ファイバの端面と共に精密な凸球面研磨加工を行った後、調心作業を行うことなく、バネ等を用いてプラグハウジングに組み込み加工を行う。

[0126] これにより、梱包F、Iは膨大な工数のかかる調心作業を削減することができるので、顧客での製造原価を削減できるという効果を奏する。

[0127] なお、層別した近傍部10aと遠隔部10bとの梱包形態を変えて識別する場合、梱包ケースの形状をかえることはもちろんであるが、梱包ケースの色を変えることが特に望ましい。梱包ケースはプラスチック製が多いので、比較的容易に色を変更することが可能である。

[0128] 次に本実施形態に係る部品販売システムについて、光コネクタを一例として詳細に



説明する。

- [0129] 図12に示すように、ワークステーション部3は顧客側にて組み立てる光コネクタの要求仕様、および顧客所有の部品の寸法もしくは特性の分布データを入力する入力手段部1と、選定した最適な部品ロットの、寸法もしくは特性の分布データ、および納期と価格からなる見積書を表示する出力手段部2と、最終的な顧客からの注文データを入力する入力手段部8と、その注文データを生産部門もしくは在庫管理部門に指示を与える出荷表示部9からなる。
- [0130] ワークステーション部3はキーボードとディスプレイと演算処理部を有する単一の機器であることが望ましく、例えばパーソナルコンピュータを用いることが望ましい。
- [0131] ここで、ワークステーション部3は顧客側に端末を有することでも、部品販売の営業側が端末を有することでもかまわない。
- [0132] 次に、該入力手段部1から得た情報に基づき、最適な部品の寸法もしくは特性の分布をシミュレーションし、その結果とデータベース部5から取り出したロット毎の情報を比較し、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定するシミュレーション部4を有する。
- [0133] シミュレーションでは、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する複数の部品の部品ロットの組み合わせの選定を行うことも可能とする。
- [0134] ここで、シミュレーション方法としては、上述したような加法定理、モンテカルロシミュレーション、確率変数の変換方式等を用いることができる。
- [0135] データベース部5には部品のロット毎の寸法もしくは特性の分布データ、および価格と納期を格納してある。単一の部品だけではなく複数の部品のデータを格納しておくことでもよい。
- [0136] また、データベース部5に適切な情報がない場合には、生産管理部6に情報を伝達し、該生産管理部6から条件にあった部品ロットの情報をデータベース部に5入力し、しかも新規データとして該データベース部に登録することにより、データを逐次更新する。
- [0137] 生産管理部6では、データベース部5に登録していないデータを格納しておくことと、要求されるデータが全く新規なものであれば、生産工程、加工設備、加工治具等根

本的に見直しをする必要がある。そのために生産管理部6はコンピュータ等にて演算処理するだけでなく生産管理者の判断も必要となる。

[0138] また、本実施形態に係る部品販売システムにおいて、データベース部5と、入力手段部1、8と、シミュレーション部4と、出力手段部2のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にあることが特徴であり、例えば入力手段部1と出力手段部2が同一マシンであるワークステーション部1としてもよいし、該ワークステーション部1、8が入力手段部1と出力手段部2とに別々に分離しており、シミュレーション部4とデータベース部5とが同一マシンからなるものでもよい。このようにデータベース部5と、入力手段部1と、シミュレーション部4と、出力手段部2のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にあることにより、システム全体の価格を低減し、これにより最終的には顧客にて組み立てる光コネクタのコストを低減することが可能となる。

[0139] 次に、図2に示したように、インターネット部7を用いた本実施形態に係る部品販売システムについて説明する。

[0140] 本実施形態に係る光コネクタ部品販売システムにおいて、データベース部5と、入力手段部1、8と出力手段部2を有するワークステーション部3、シミュレーション部4、生産管理部6のうち少なくとも2以上がインターネット部7を介して情報を送受することにより、時間や場所に制約がなく、瞬時に顧客へ見積もりを提出可能となり、それにより納入部品のコスト低減および納期短縮につながり、それが最終的には顧客にて組み立てる製品のコストを低減することが可能となる。

[0141] また、この中でデータベース部5と、ワークステーション部3、シミュレーション部4、生産管理部6の全てがインターネット部7にて接続されていることが時間短縮のためには特に望ましいが、ファイアウォール等の情報漏洩対策や、ウイルス感染防止対策をとる必要性があることはいうまでもない。

[0142] なお一例であるが、本実施形態における顧客にて組み立てる光コネクタの製品仕様とは、光コネクタの接続損失規格値もしくは反射減衰量規格値を示し、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータとは、顧客所有の光ファイバの外径分布及びコア同心度分布を示し、また納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータとは、納入すべきフェルールの内径、外径、同心度等の各部寸法分布及び割スリ

ープの円筒度、真直度、同心度等の各部寸法分布もしくは接続損失分布、抜去力分布を示す。

- [0143] しかし、これは一例であって、顧客側の光コネクタの製品仕様に基づき、部品の設計、販売を行う光コネクタ部品販売システムにおいて、顧客側の光コネクタの製品仕様、及び顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを基にして、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して販売する方法であればいかなるパラメータを用いても本発明の効果を奏することは可能である。
- [0144] ここで、本実施形態に係るシミュレーション部4のシミュレータは、上述の実施形態で詳細に説明したものと同様なモンテカルロシミュレーションが適用可能である。
- [0145] 本実施形態では、境界値b、c、d、e、g、i、jの設定を変えてシミュレーションを行うことにより、各ロット毎の調心が必要か不要な値を求めることができる。
- [0146] モンテカルロシミュレーションによって得られた軸ずれによる接続損失値 $IL_{\Delta}$ と角度ずれによる接続損失値 $IL_{\theta}$ と割スリーブの接続損失値 $IL_s$ を合計したものが、トータル接続損失となる。該トータル接続損失はペア化した一対のフェルールとの組み合わせなので、次に上記同様に複数の接続損失値を計算する。これらの複数の接続損失値から分布データを得ることが出来る。
- [0147] 上述したモンテカルロシミュレーションによるシミュレータは、入力手段部1から得られた顧客部品データである顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データと、データベース部に格納されている既に生産された部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、顧客にて組み立てる光コネクタの特性の分布をシミュレーションする方法である。
- [0148] しかし、顧客にて組み立てる光コネクタの製品仕様と、顧客所有の部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布をシミュレーションするにはこの手順をかえるだけで簡単に可能となる。
- [0149] なお、本発明では顧客を別会社と定義しているわけではなく、いわゆる「かんぱん方式」で代表される、社内での後工程として、金銭に直接結びつかない取引においても本発明を適用することが可能である。

## 実施例

[0150] 以下、本発明の実施例を説明する。

[0151] (実施例1)

図3に示したように、ニッケル合金製棒状部品21と、同一材料からなる棒状部品22の各端面を接触させてそのつなぎ部を半田付けして製品23に組み立てる場合を説明する。

[0152] 顧客側にワークステーション部3を設置し、入力手段部1にて顧客側の製品仕様である $Z \pm \alpha$ として $12.0 \pm 0.3\text{mm}$ 、および顧客所有の部品22のデータとして $Y_{avr}$ 、 $\sigma_y$ をそれぞれ $5.3\text{mm}$ 、 $0.023\text{mm}$ を入力する。

[0153] 次にそのデータはインターネット部7を介して部品納入側に設置されたシミュレーション部4に伝達され、該シミュレーション部4では分散の加法定理を基にしたシミュレータがインストールされており、 $X_{avr} = Z - Y_{avr} = 12.0 - 5.3 = 6.7\text{mm}$ 、標準偏差 $\sigma_x = (\alpha^2 / 16 - \sigma_y^2)^{1/2} = (0.5^2 / 16 - 0.023^2)^{1/2} = 0.123\text{mm}$ と計算される。

[0154] ここで必要な部品21の寸法の分布は平均値が $6.7\text{mm}$ で標準偏差が $0.123\text{mm}$ 以下のものが必要があることがシミュレーションされる。ついで、データベース部5よりすでに製造済みで在庫をしている複数の部品データを照合して、必要な基準値に最も近い部品データを有するロット番号を抽出する。なお、データベース部に必要な部品データがない場合は生産管理部6に更に情報が伝達されて、新規生産計画を立てることとなる。

[0155] 次に、抽出したロット番号とそれにひも付きとなっている部品の分布データと納期と価格をシミュレーション部4からインターネット部7を介して顧客側のワークステーション部3の出力手段部2のディスプレイ画面に表示され、この表示に対して顧客側が承諾した場合に入力手段部8から注文データを入力し、その情報がインターネット部7を介して部品納入側に伝達され、部品販売契約が成立することになる。

[0156] 以上のように、本発明によれば、時間と場所の制約がなく、瞬時に顧客側へ見積もりを提出可能となり、それにより納入部品のコスト低減および納期短縮につながり、それが最終的には顧客側にて組み立てる製品のコストを低減することが可能となる。

[0157] (実施例2)

図1に示す部品販売システムを用いて、データの入力からシミュレーション結果の出力そして、注文データの入力までを説明する。

- [0158] 顧客側に設置したワークステーション部3での入力手段部1には、表1に示すように、光コネクタの製品仕様として接続損失を97%最大値0.25dB、平均値0.12dBおよび顧客側で組み合わせる部品である光ファイバの外径の平均値0.1251mm、標準偏差0.00002mmと光ファイバの同心度の平均値0.13 $\mu$ m、標準偏差0.064 $\mu$ mのデータが入力される。
- [0159] データベース部5には、表2に示すように、部品Aとしてフェルールの各ロット毎の寸法データおよび部品Bとして割スリーブの対マスタ接続での接続損失の各ロット毎のデータが格納されている。
- [0160] フェルールのロット毎の同心度、内径、外径の各データは平均値、標準偏差の順に、ロットA1で0.68 $\mu$ m、0.201 $\mu$ m、0.12692mm、0.00001mm、2.4990mm、0.00009mm、ロットA2で0.23 $\mu$ m、0.123 $\mu$ m、0.12570mm、0.00001mm、2.4991mm、0.00008mm、ロットA3で0.32 $\mu$ m、0.138 $\mu$ m、0.12593mm、0.00001mm、2.4991mm、0.00009mmとなる。
- [0161] また、割スリーブのロット毎の接続損失の各データは平均値、標準偏差の順に、ロットB1で0.082dB、0.012dB、ロットB2で0.023dB、0.051dB、ロットB3で0.113dB、0.026dBとなる。
- [0162] 次に、シミュレーション部4にデータベース部5のデータが転送され、顧客側のデータである光ファイバの同心度及び外径の分布データとともにシミュレーションが行われる。各ロットの組み合わせで計算された値が、光コネクタの製品仕様として顧客側から与えられている接続損失の97%最大値0.25dB及び平均値0.12dBとともに許容されるロットの組み合わせを選択する。
- [0163] 本実施例では、ロットA2とロットB2の組み合わせとロットA3とロットB2の2通りの組み合わせが上記光コネクタ仕様に合致することが判明した。ここで、2通りの組み合わせで顧客側の出力手段部2へ出力することもよいが、より客先要求に近いものを出力することが望ましい。本実施例ではロットA2とロットB2の組み合わせはロットA3とロットB2に比べ、ロットA2の同心度の分布が小さいので、客先要求に対して過剰スペツ

クとなってしまう。そのために、ロットA3とロットB2の組み合わせを提案することが望ましい。

[0164] 次に、出力手段部2にて、フェルルールとしてロット番号“ロットA3”と同心度、内径、外径の分布データと価格、納期を出力する。及び割スリーブとしてロット番号“ロットB2”と接続損失の分布データと価格、納期を出力する。ロットなお、価格、納期についてはあらかじめデータベース部にロット番号とひも付きになって格納されている。

[0165] 次に、顧客は出力手段部2に表示された内容で承諾すれば、表示画面を切り替えて出力手段部8から注文データを出すことにより部品納入側に伝達され、部品販売契約が成立することになる。

[0166] なお、本実施例ではすべてのデータの伝達をインターネットを介して行った。

[0167] 以上のように本発明によれば、顧客にて組み立てる製品の要求仕様、及び顧客所有の部品の寸法もしくは特性の分布データから、納入部品の最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して提案することができる。しかも、インターネット部を介して情報を送受するために、時間と場所の制約がなく、瞬時に顧客へ見積もりを提出可能となり、それにより納入部品のコスト低減および納期短縮につながり、それが最終的には顧客にて組み立てる製品のコストを低減することが可能となる。

[0168] [表1]

顧客側		
光コネクタ仕様	顧客所有部品データ	
接続損失97%最大値: 0.25dB	光ファイバ外径	平均値: 0.1251mm $\sigma$ : 0.00002mm
接続損失平均値: 0.12dB	光ファイバ同心度	平均値: 0.13 $\mu$ m $\sigma$ : 0.064 $\mu$ m

[0169] [表2]

		納入側			
		同心度	内径	外径	(フェル部品A)
出力	ロットA1	平均値:0.68 $\mu$ m $\sigma$ :0.201 $\mu$ m	平均値:0.12602mm $\sigma$ :0.0001mm	平均値:2.4990mm $\sigma$ :0.00009mm	
	ロットA2	平均値:0.23 $\mu$ m $\sigma$ :0.123 $\mu$ m	平均値:0.1257 $\sigma$ :0.0001mm	平均値:2.4991mm $\sigma$ :0.00008mm	
出力	ロットA3	平均値:0.32 $\mu$ m $\sigma$ :0.138 $\mu$ m	平均値:0.12593mm $\sigma$ :0.0001mm	平均値:2.4991mm $\sigma$ :0.00009mm	
	接続損失				
ロットB1	平均値:0.082dB $\sigma$ :0.012dB				
ロットB2	平均値:0.023dB $\sigma$ :0.0051dB				
出力	ロットB3	平均値:0.113dB $\sigma$ :0.026dB			

## [0170] (実施例3)

まず、顧客側の製品仕様として、光コネクタの接続損失が0.15dB以内という仕様に基づき、図4～図9で説明したモンテカルロ法を用いてシミュレーションを行った。

[0171] 顧客側の製品仕様に基づき、部品の設計、販売を行う部品販売システムにおいて、部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値と公差限界値との間に少なくとも1以上の境界値を設けて、納入する部品を理想値と公差限界値と境界値により層別して顧客に納入する。

[0172] 図12に示す部品販売システムを用いて、データの入力からシミュレーション結果の出力そして、注文データの入力、出荷指示までを説明する。

[0173] 顧客側に設置したワークステーション部3での入力手段部1には、上記の表1に示すように、光コネクタの製品仕様として接続損失を97%最大値0.25dB、平均値0.12dBおよび顧客側で組み合わせる部品である光ファイバの外径の平均値0.1251mm、標準偏差0.00002mmと光ファイバの同心度の平均値0.13  $\mu$ m、標準偏差0.064  $\mu$ mのデータが入力される。

[0174] データベース部5には、上記の表2に示すように、部品Aとしてフェルールの各ロット毎の寸法データおよび部品Bとして割スリーブの対マスタ接続での接続損失の各ロット毎のデータが格納されている。

[0175] フェルールのロット毎の同心度、内径、外径の各データは平均値、標準偏差の順に、ロットA1で0.68  $\mu$ m、0.201  $\mu$ m、0.12692mm、0.00001mm、2.4990m

m、0.00009mm、ロットA2で0.23 $\mu$ m、0.123 $\mu$ m、0.12570mm、0.00001mm、2.4991mm、0.00008mm、ロットA3で0.32 $\mu$ m、0.138 $\mu$ m、0.12593mm、0.00001mm、2.4991mm、0.00009mmとなる。

[0176] また、割スリーブのロット毎の接続損失の各データは平均値、標準偏差の順に、ロットB1で0.082dB、0.012dB、ロットB2で0.023dB、0.051dB、ロットB3で0.113dB、0.026dBとなる。

[0177] 次に、シミュレーション部4にデータベース部5のデータが転送され、顧客側のデータである光ファイバの同心度及び外径の分布データとともにシミュレーションが行われる。各ロットの組み合わせで計算された値が、光コネクタの製品仕様として顧客側から与えられている接続損失の97%最大値0.25dB及び平均値0.12dBがともに許容されるロットの組み合わせを選択する。

[0178] 本実施例では、ロットA2とロットB2の組み合わせとロットA3とロットB2の2通りの組み合わせが上記光コネクタ仕様に合致することが判明した。ここで、2通りの組み合わせで顧客側の出力手段部2へ出力することもよいが、より客先要求に近いものを出力することが望ましい。本実施例ではロットA2とロットB2の組み合わせはロットA3とロットB2に比べ、ロットA2の同心度の分布が小さいので、客先要求に対して過剰スペックとなってしまう。そのために、ロットA3とロットB2の組み合わせを提案することが望ましい。

[0179] 次に、ロットA3とロットB2の組み合わせは調心した後の結果なので、このロットで同心度の調心しなくても接続損失の97%最大値0.25dB及び平均値0.12dBがともに許容される境界値gをシミュレーションすると同心度が0.32 $\mu$ mであることが算出できた。

[0180] そこで、出力手段部2にて、フェルルールとしてロット番号“ロットA3”と同心度、内径、外径の分布データと価格、納期を出力する。及び割スリーブとしてロット番号“ロットB2”と層別する同心度の境界値gと接続損失の分布データと価格、納期を出力する。なお、ロット、価格、納期についてはあらかじめデータベース部にロット番号とひも付きになって格納されている。

[0181] 次に、顧客は出力手段部2に表示された内容で承諾すれば、表示画面を切り替え



て出力手段部8から注文データを出すことにより部品納入側に伝達され、部品販売契約が成立することになり、その情報が出荷指示部9に伝達され、生産部門に伝達される。

[0182] なお、本実施例ではすべてのデータの伝達をインターネットを介して行った。

[0183] 以上のように本発明によれば、顧客側の製品仕様に基づき、部品の設計、販売を行う部品販売システムにおいて、部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値と公差限界値との間に少なくとも1以上の境界値を設けて、納入する部品を理想値と公差限界値と境界値により層別して顧客に納入することにより、顧客にて組み立てる製品の光コネクタの要求仕様、及び顧客所有の部品の寸法もしくは特性の分布データから、納入部品の最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して提案することができる。しかもインターネット部を介して情報を送受するために、時間と場所の制約がなく、瞬時に顧客へ見積もりを提出可能となり、それにより納入部品のコスト低減および納期短縮につながり、それが最終的には顧客にて組み立てる製品のコストを低減することが可能となる。

#### 産業上の利用可能性

[0184] 本発明に係る部品販売システムは、電子電気製品用の部品、フェルルール、スリーブなどの光コネクタ部品、その他の工業用部品全般に適用可能である。

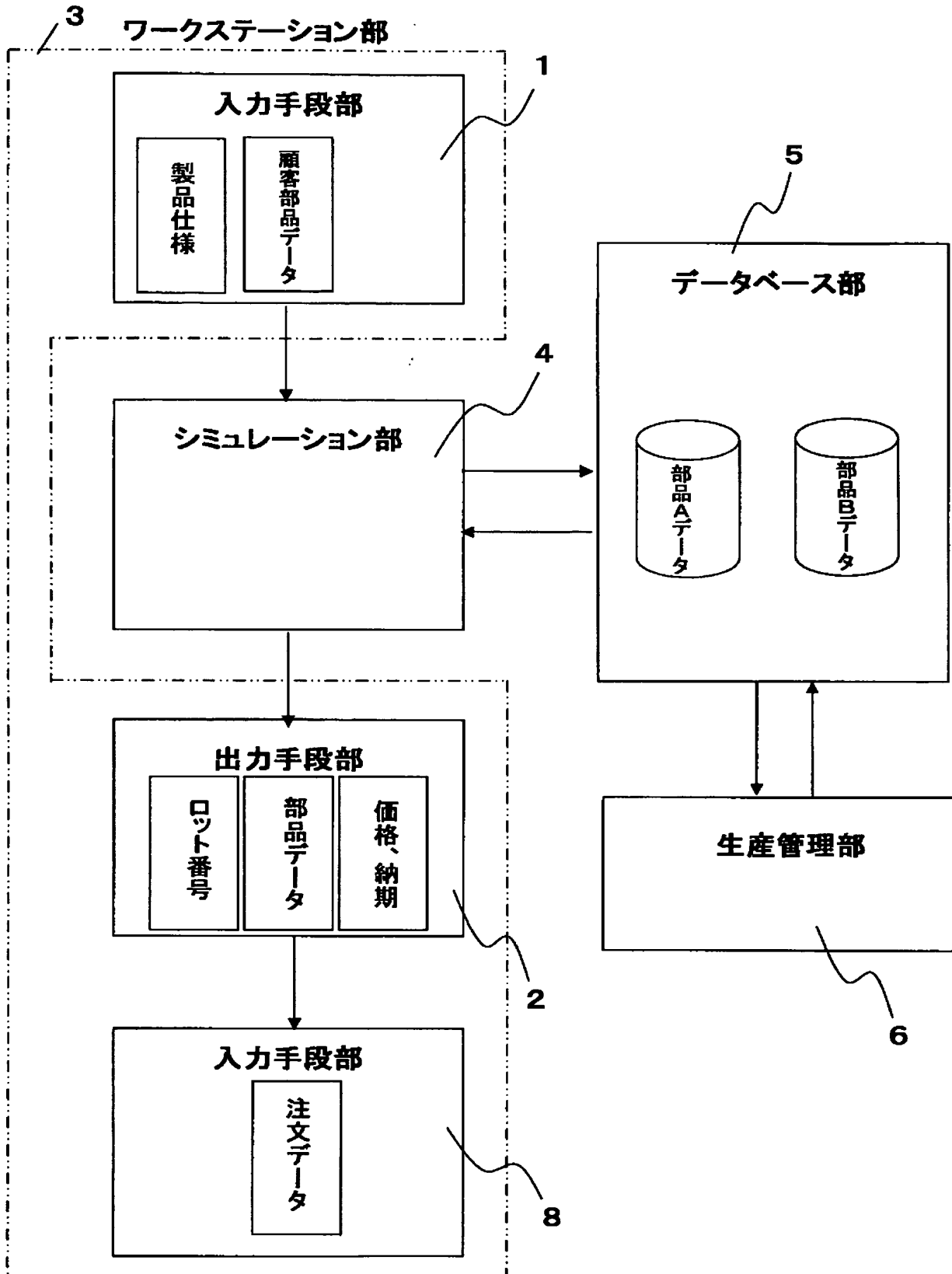
### 請求の範囲

- [1] 顧客側の製品仕様に基づき、部品の設計、販売を行う部品販売システムにおいて、顧客側の製品仕様、及び顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを基にして、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットを選定して販売するようにした部品販売システム。
- [2] 部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値と公差限界値との間に少なくとも1以上の境界値を設けて、納入する部品を理想値と公差限界値と境界値により層別して顧客に納入するようにした請求項1記載の部品販売システム。
- [3] 上記部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータの理想値に近い近傍部と、公差内ではあるが理想値から離れた遠隔部との間に境界値を設けて、納入する部品を近傍部と遠隔部とに層別して顧客に納入するようにした請求項2記載の部品販売システム。
- [4] 納入部品の、ロット毎の寸法もしくは特性の分布データ、および価格と納期を格納するデータベース部と、  
顧客側の製品仕様、および顧客側で組み合わせる部品の寸法もしくは特性の分布データを入力する入力手段部と、  
該入力手段部から得た情報に基づき、前記データベース部から必要情報を取り出し、最適な寸法もしくは特性の分布データを有する部品ロットをシミュレータにより選定するシミュレーション部と、  
選定した最適な部品ロットの、寸法もしくは特性の分布データ、および納期と価格からなる見積書を表示する出力手段部とを有する請求項1記載の部品販売システム。
- [5] 上記入力手段部と出力手段部とが同一のワークステーション部からなる請求項4記載の部品販売システム。
- [6] 上記データベース部に適切な情報がない場合に、生産管理部から条件にあった部品ロットの情報をデータベース部に登録するようにした請求項4記載の部品販売システム。
- [7] 上記データベース部と、入力手段部と、シミュレーション部と、出力手段部と、生産管理部のうち少なくとも2以上がインターネット部を介して情報を送受するようにした請

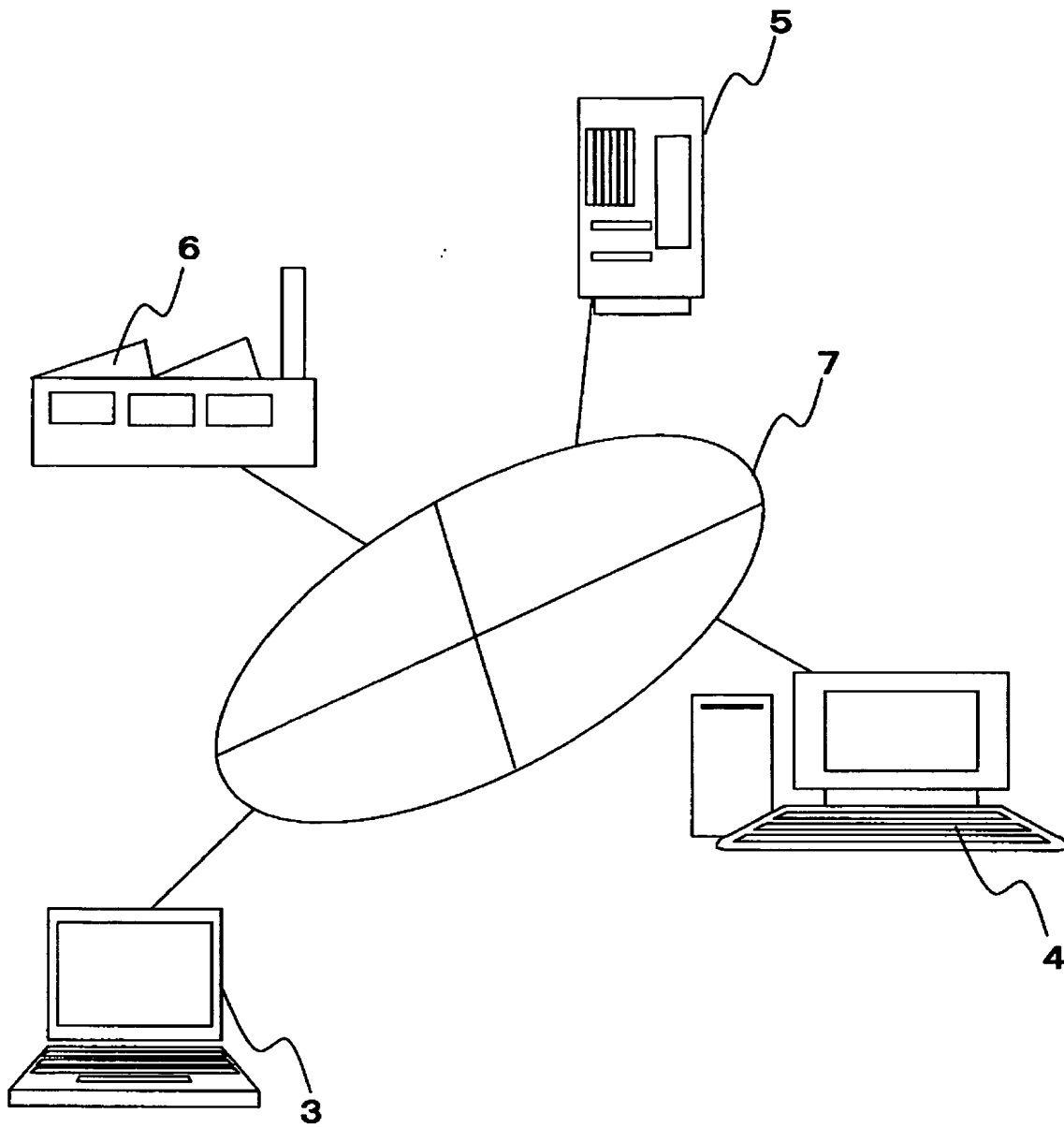
求項4記載の部品販売システム。

- [8] 上記データベース部と、入力手段部と、シミュレーション部と、出力手段部のうち少なくとも2以上が同一のマシン上にある請求項4記載の部品販売システム。
- [9] 上記シミュレータが、顧客側の製品の寸法もしくは特性の分布と、顧客側で組み合わせる部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布データから、納入部品の寸法パラメータもしくは特性パラメータの分布をシミュレーションする請求項4記載の部品販売システム。
- [10] 上記シミュレータが、モンテカルロシミュレーションもしくは分散の加法定理の少なくともいずれか一方を用いるようにした請求項4記載の部品販売システム。
- [11] 上記顧客側で組み合わせる部品が光ファイバであり、設計、販売を行う部品がフェルルールもしくはスリーブの少なくともいずれか一方である請求項1記載の部品販売システム。
- [12] 上記部品の特性パラメータもしくは寸法パラメータが、フェルールの同心度もしくは内径寸法の少なくともいずれか一方である請求項1記載の部品販売システム。
- [13] 層別した近傍部と遠隔部のそれぞれの梱包形態を異ならせた請求項1記載の部品販売システム。
- [14] 梱包ケースの色により梱包形態を異ならせた請求項13記載の部品販売システム。

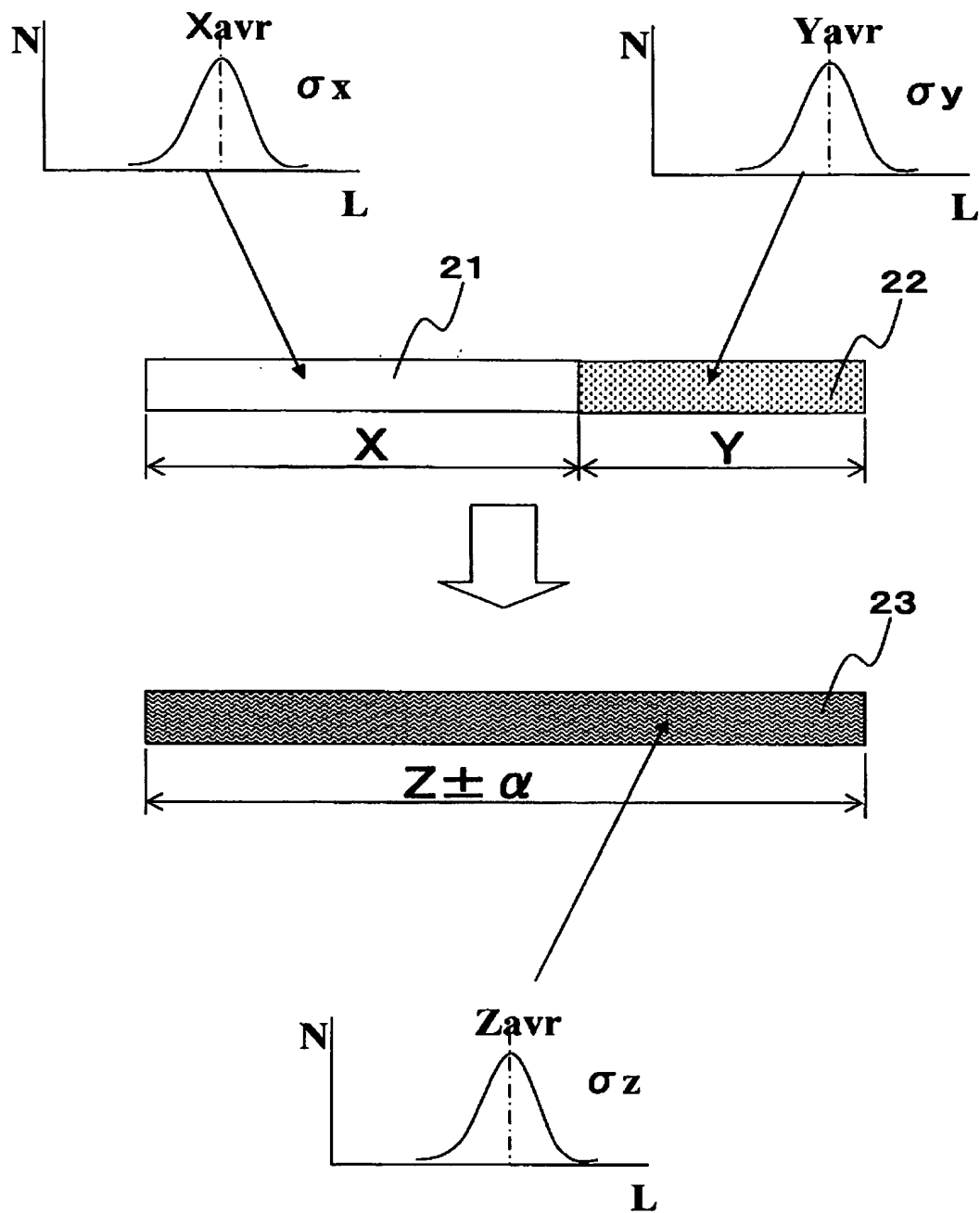
[図1]



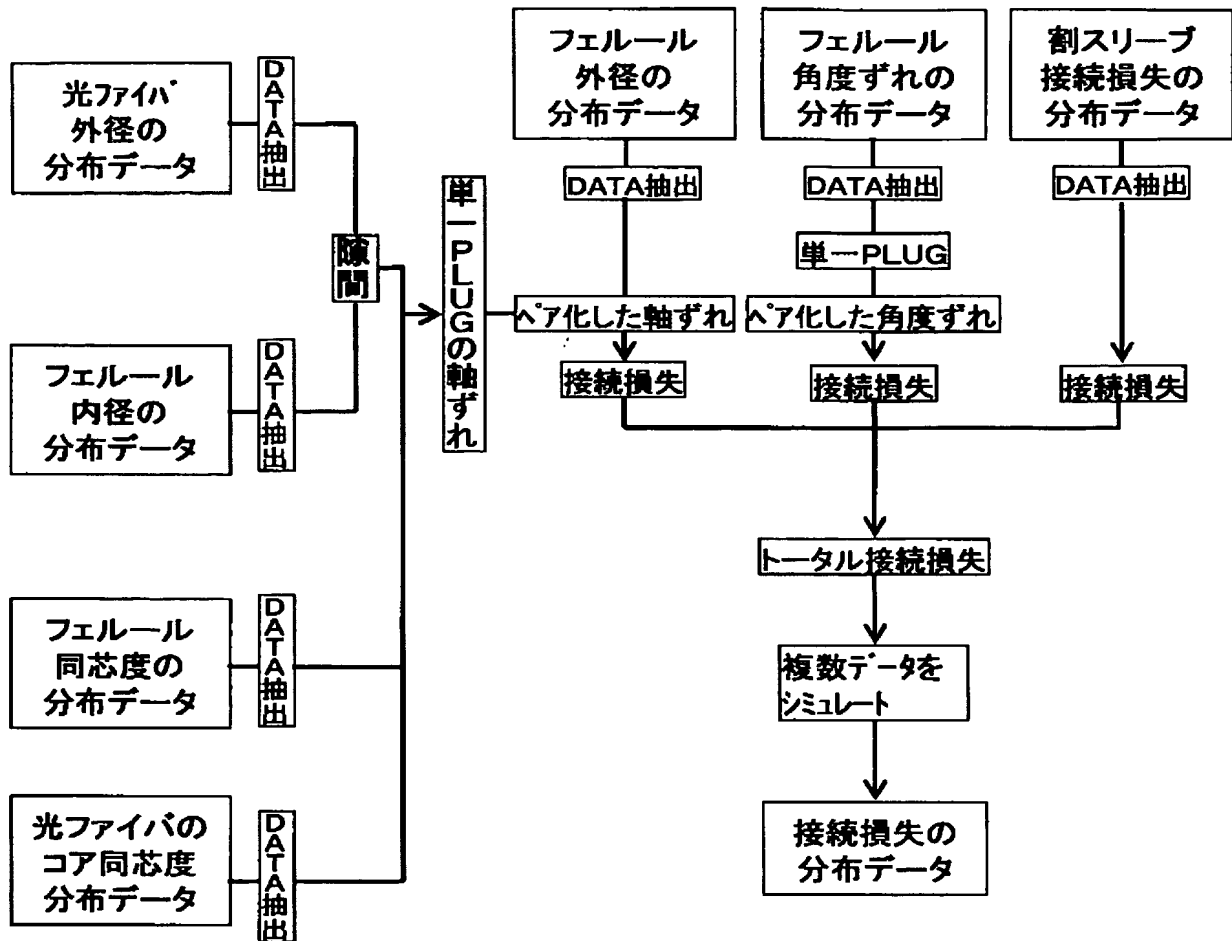
[図2]



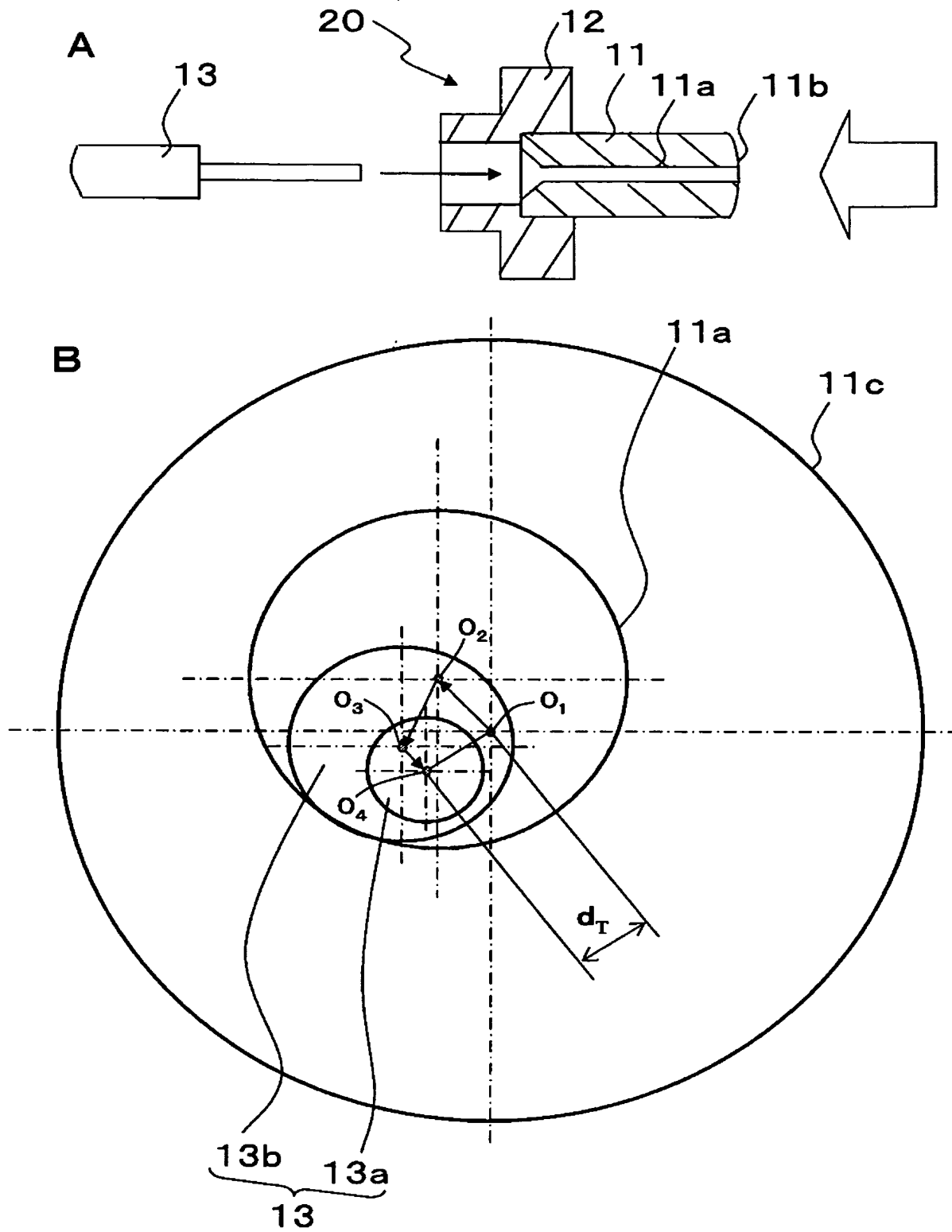
[図3]



[図4]

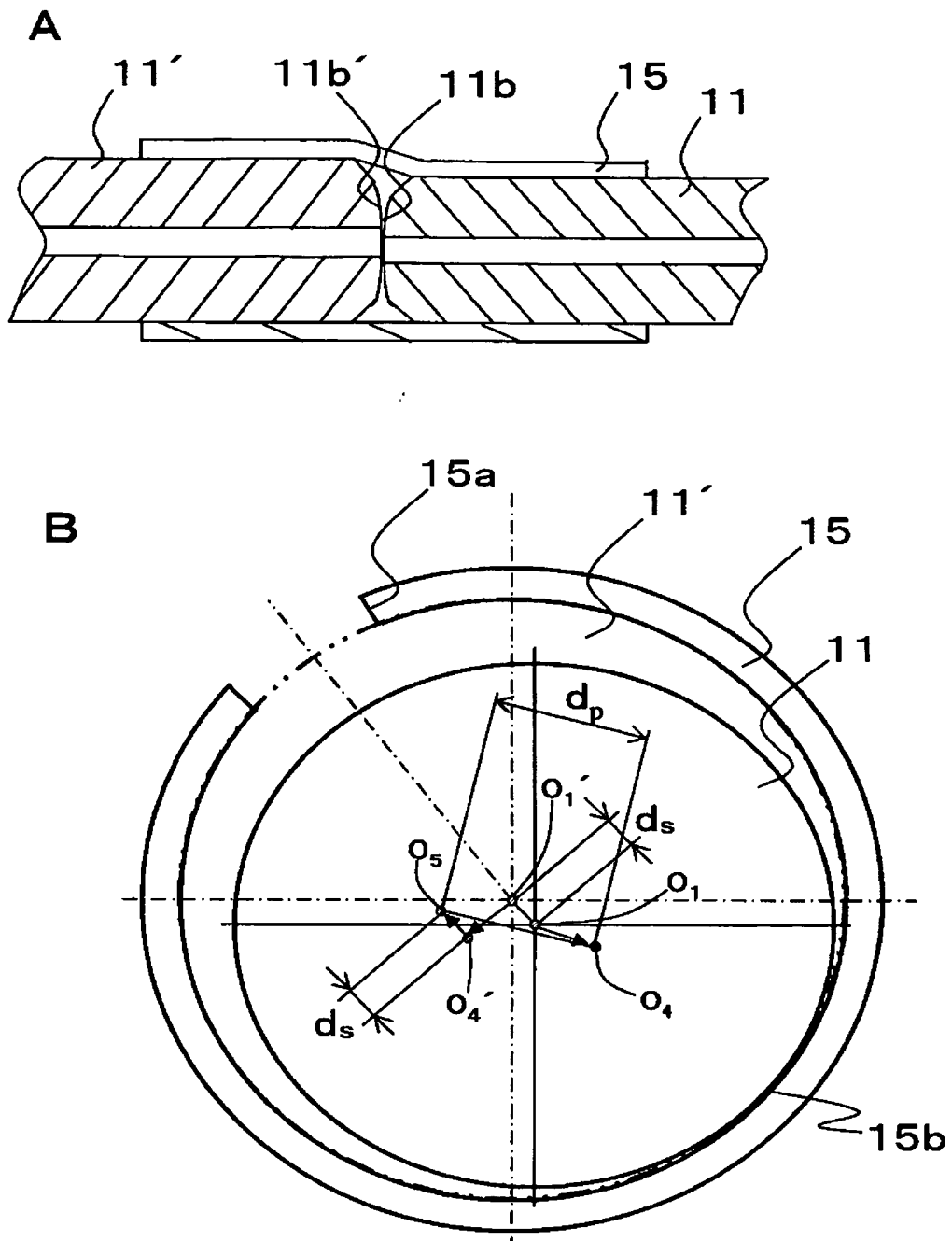


[図5]

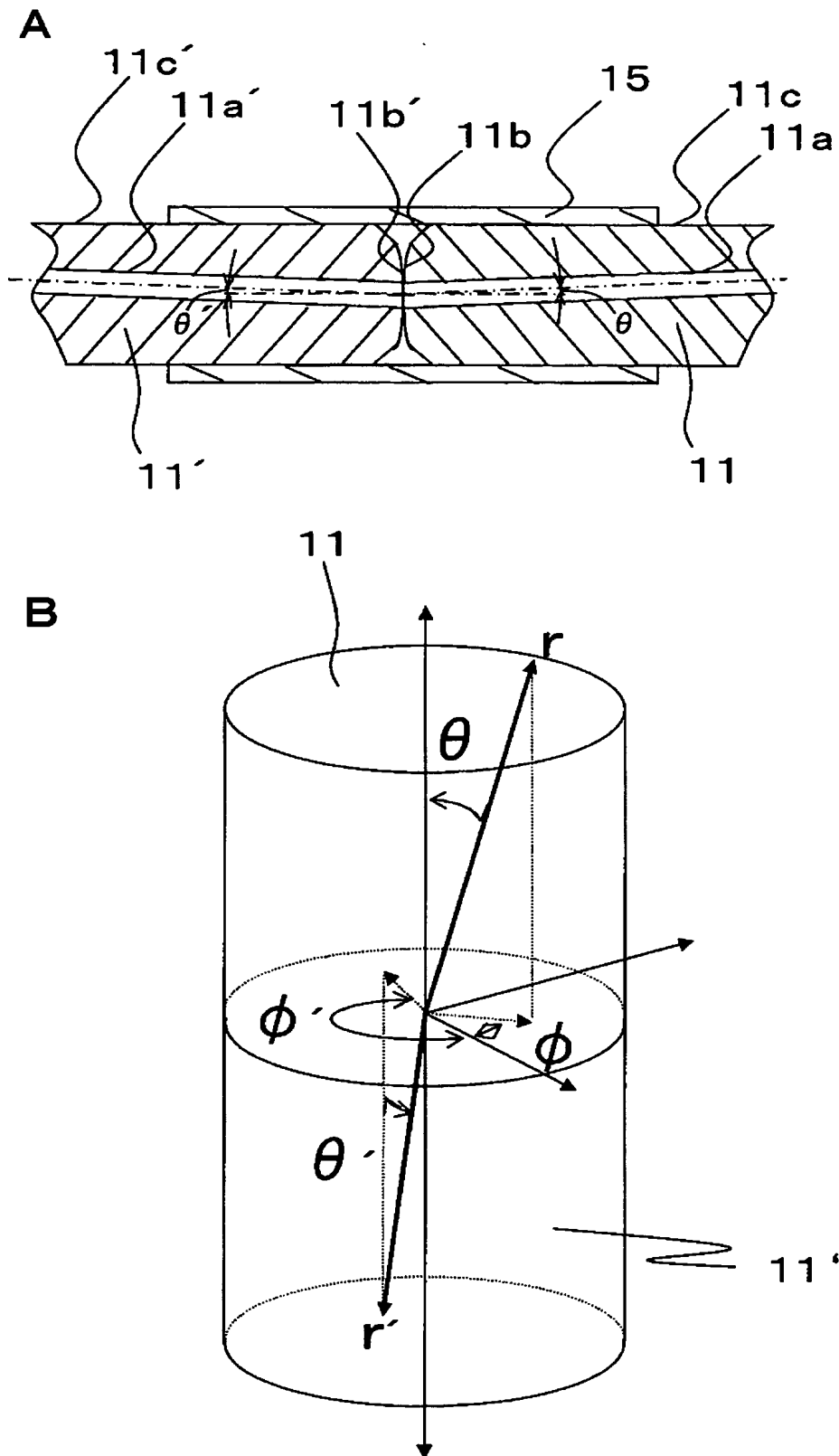




[図6]



[図7]

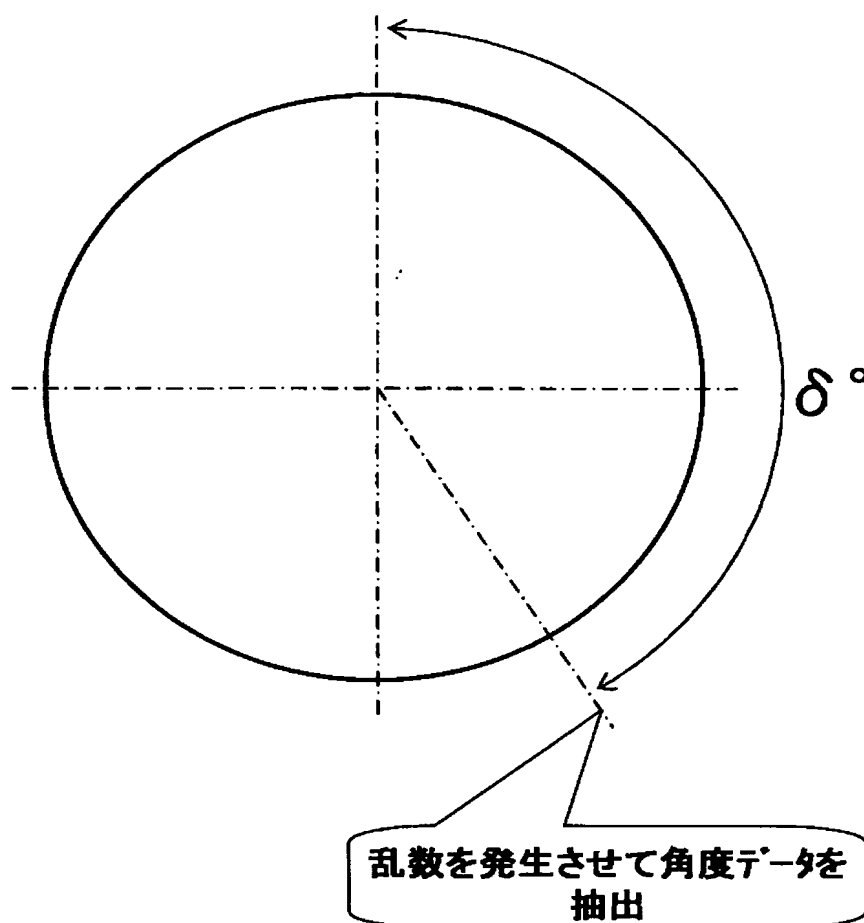


[図8]

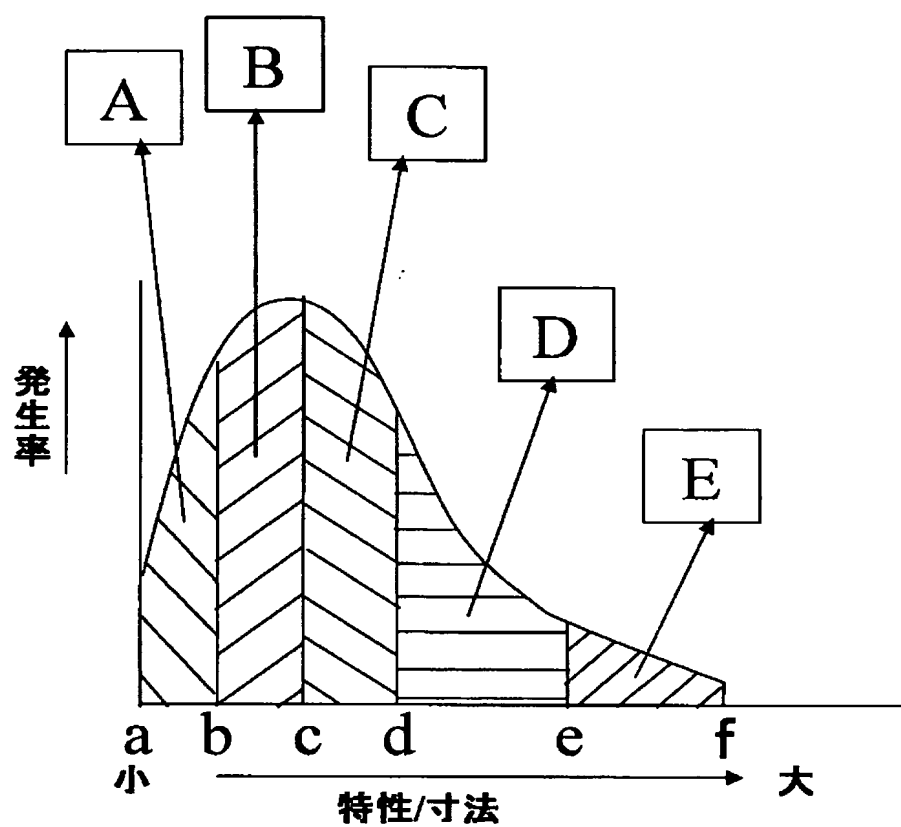
データ番号	データ
1	X1
2	X2
3	X3
4	X4
.	.
.	.
.	.
i	$X_i$
.	.
.	.
n	$X_n$

乱数を発生させて1個のデータを  
抽出

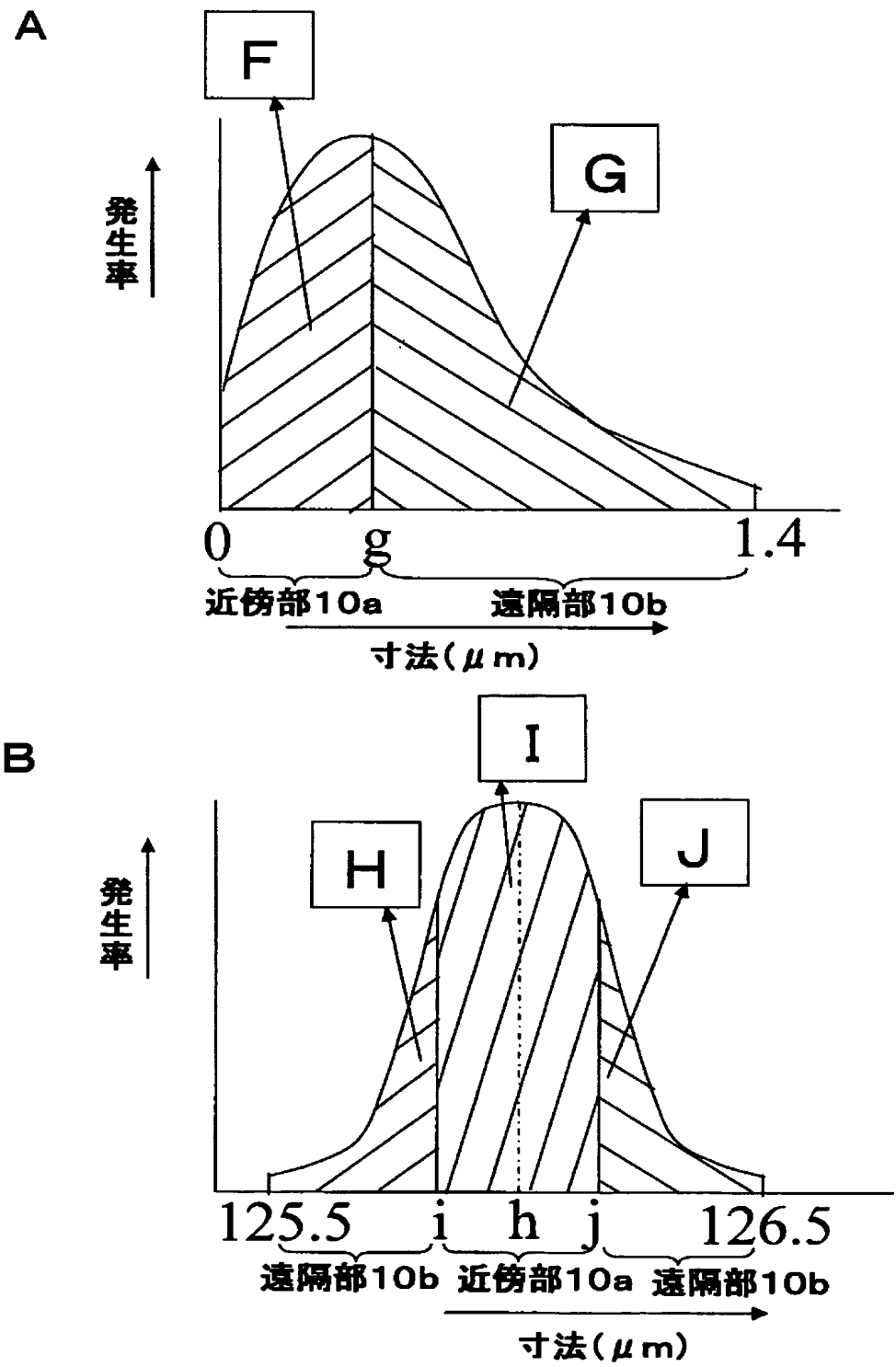
[図9]



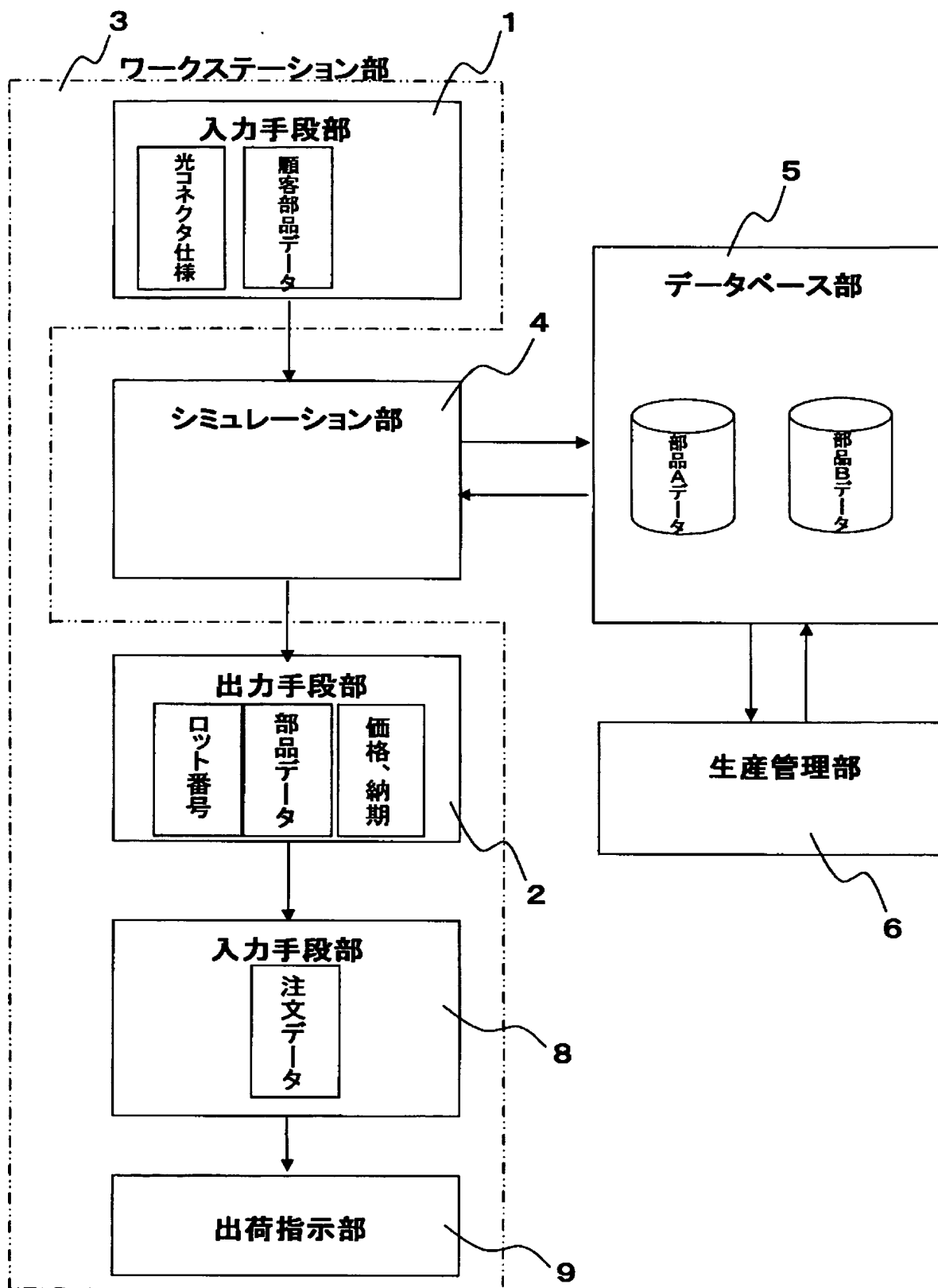
[図10]



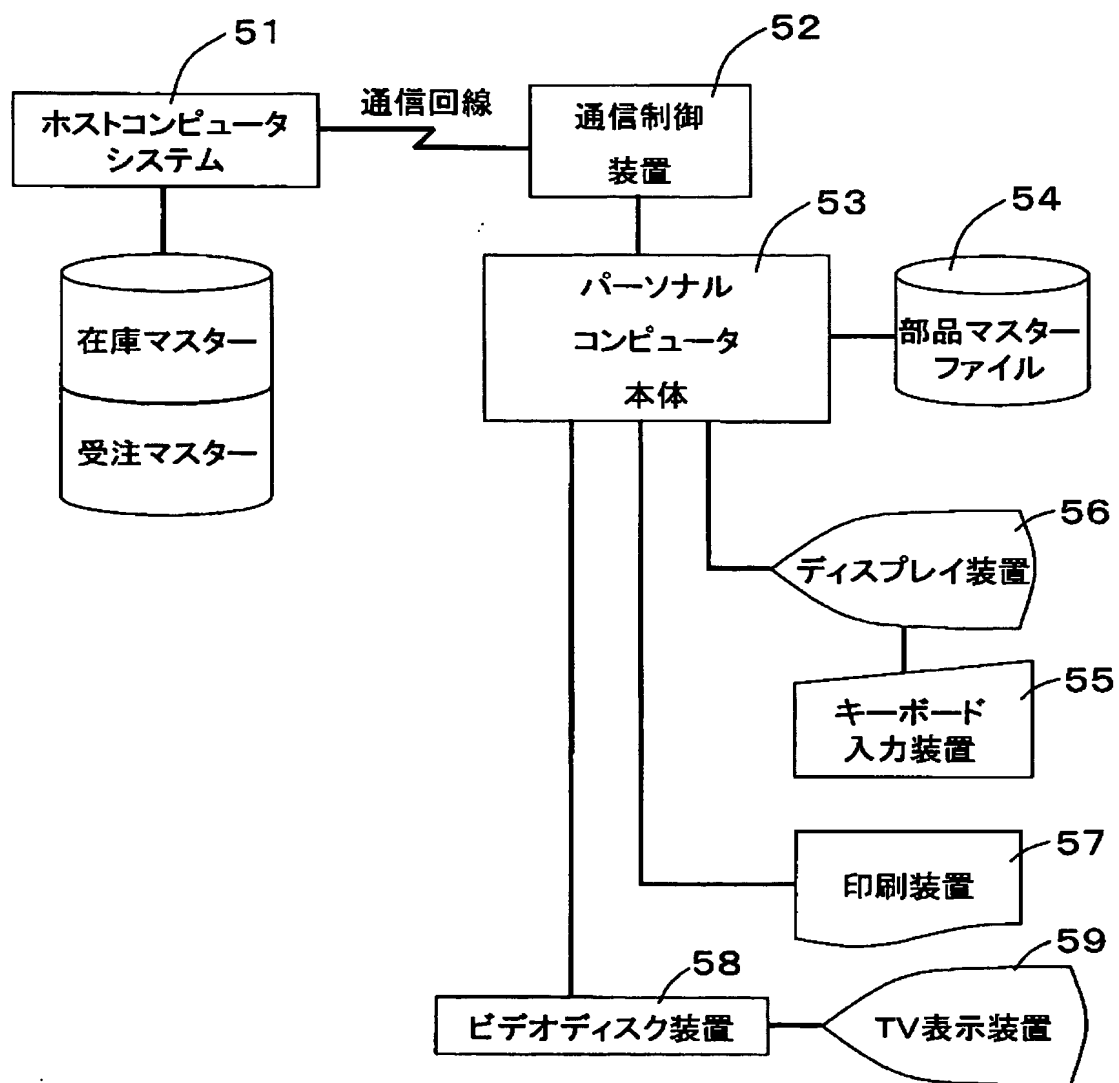
[図11]



[図12]

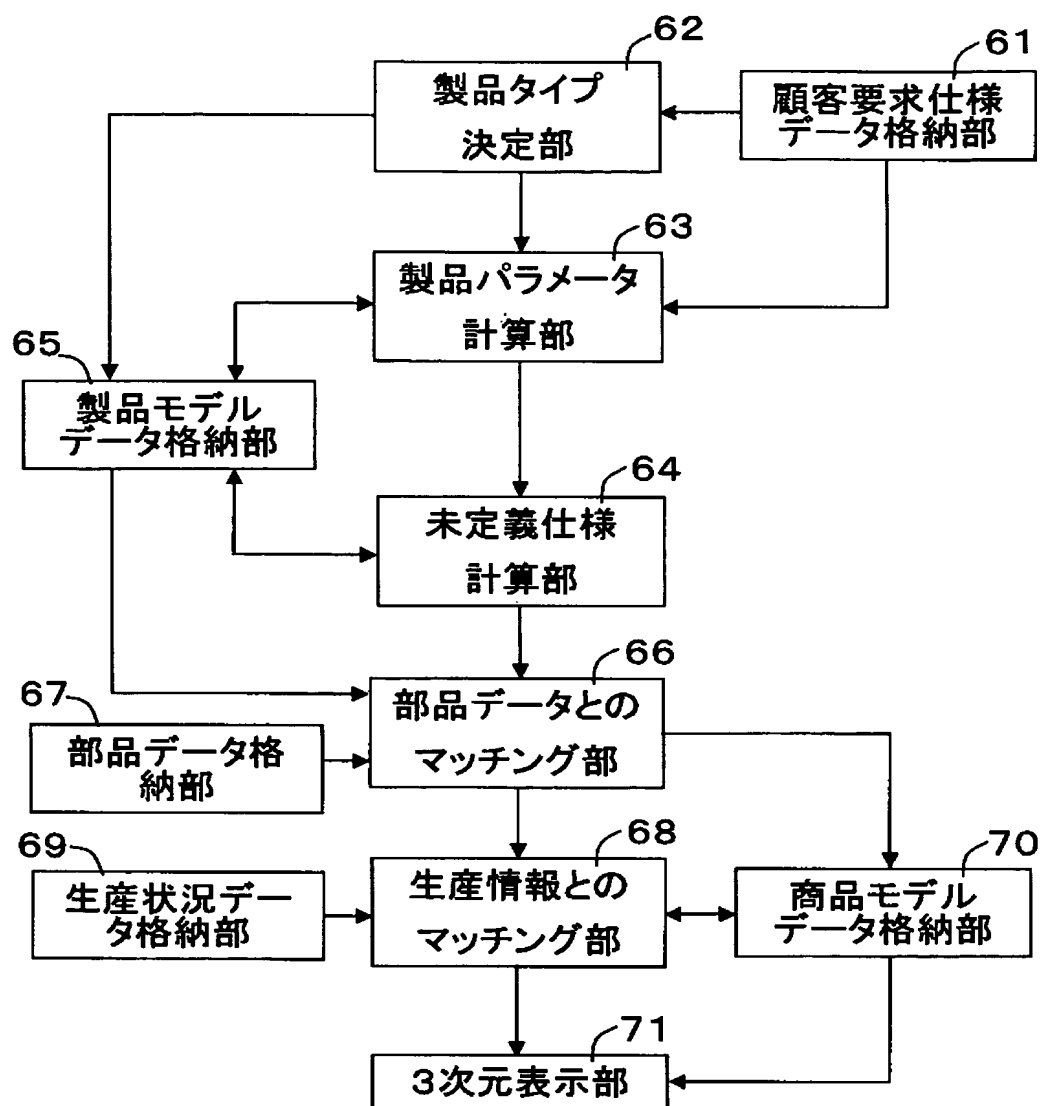


[図13]

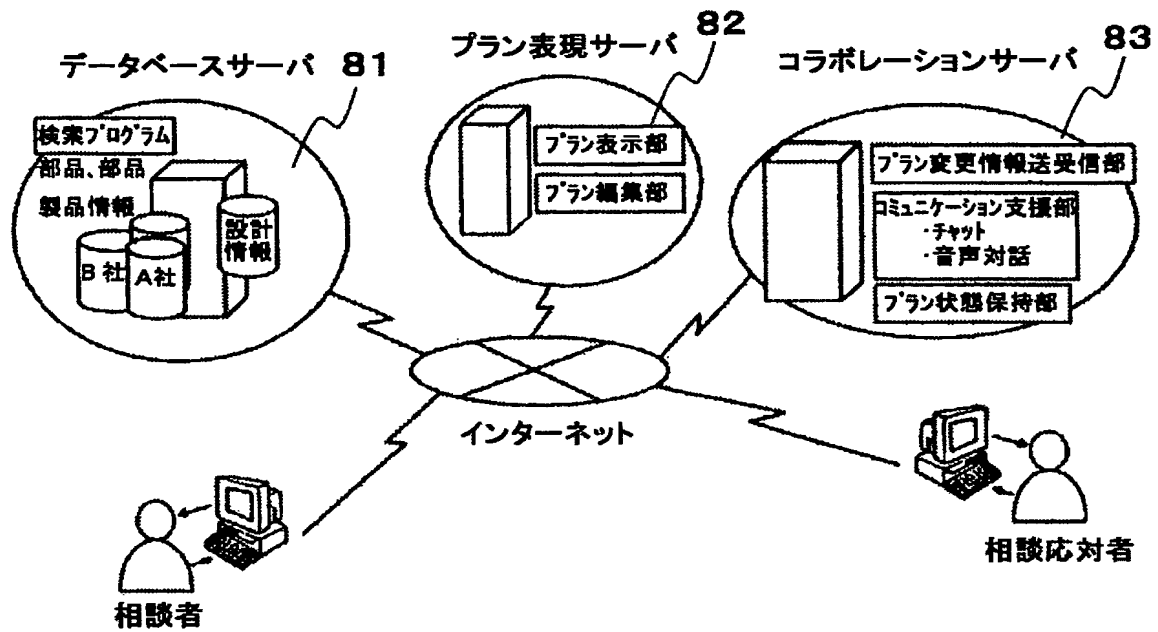




[図14]



[図15]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**